Agilent 3499A/B/C

スイッチ/コントロール・システム

ユーザーズ・マニュアル

Legal and Safety Information

AGILENT TECHNOLOGIES WARRANTY STATEMENT

PRODUCT: Agilent 3499A/B/C Switch/Control System **DURATION OF WARRANTY:** 1 years

1. Agilent Technologies warrants Agilent hardware, accessories and supplies against defects in materials and workmanship for the period specified above. If Agilent receives notice of such defects during the warranty period, Agilent will, at its option, either repair or replace products which prove to be defective. Replacement products may be either new or like-new.

2. Agilent Technologies warrants that Agilent software will not fail to execute its programming instructions, for the period specified above, due to defects in material and workmanship when properly installed and used. If Agilent receives notice of such defects during the warranty period, Agilent will replace software media which does not execute its programming instructions due to such defects.

3. Agilent Technologies does not warrant that the operation of Agilent products will be interrupted or error free. If Agilent is unable, within a reasonable time, to repair or replace any product to a condition as warranted, customer will be entitled to a refund of the purchase price upon prompt return of the product.

4. Agilent Technologies products may contain remanufactured parts equivalent to new in performance or may have been subject to incidental use.

5. The warranty period begins on the date of delivery or on the date of installation if installed by Agilent. If customer schedules or delays Agilent installation more than 30 days after delivery, warranty begins on the 31st day from delivery.

6. Warranty does not apply to defects resulting from (a) improper or inadequate maintenance or calibration, (b) software, interfacing, parts or supplies not supplied by Agilent, (c) unauthorized modification or misuse, (d) operation outside of the published environmental specifications for the product, or (e) improper site preparation or maintenance.

7. TO THE EXTENT ALLOWED BY LOCAL LAW, THE ABOVE WARRANTIES ARE EXCLUSIVE AND NO OTHER WARRANTY OR CONDITION, WHETHER WRITTEN OR ORAL, IS EXPRESSED OR IMPLIED AND AGILENT SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY IMPLIED WARRANTY OR CONDITIONS OF MERCHANTABILITY, SATISFACTORY QUALITY, AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

8. Agilent Technologies will be liable for damage to tangible property per incident up to the greater of $300,000 or the actual amount paid for the product that is the subject of the claim, and for damages for bodily injury or death, to the extent that all such damages are determined by a court of competent jurisdiction to have been directly caused by a defective Agilent product.

9. TO THE EXTENT ALLOWED BY LOCAL LAW, THE REMEDIES IN THIS WARRANTY STATEMENT ARE CUSTOMER'S SOLE AND EXLUSIVE REMEDIES. EXCEPT AS INDICATED ABOVE, IN NO EVENT WILL AGILENT OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR LOSS OF DATA OR FOR DIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL (INCLUDING LOST PROFIT OR DATA), OR OTHER DAMAGE, WHETHER BASED IN CONTRACT, TORT, OR OTHERWISE.

FOR CONSUMER TRANSACTIONS IN AUSTRALIA AND NEW ZEALAND: THE WARRANTY TERMS CONTAINED IN THIS STATEMENT, EXCEPT TO THE EXTENT LAWFULLY PERMITTED, DO NOT EXCLUDE, RESTRICT OR MODIFY AND ARE IN ADDITION TO THE MANDATORY STATUTORY RIGHTS APPLICABLE TO THE SALE OF THIS PRODUCT TO YOU.

U.S. Government Restricted Rights

The Software and Documentation have been developed entirely at private expense. They are delivered and licensed as "commercial computer software" as defined in DFARS 252.227- 7013 (Oct 1988), DFARS 252.211-7015 (May 1991) or DFARS 252.227-7014 (Jun 1995), as a "commercial item" as defined in FAR 2.101(a), or as "Restricted computer software" as defined in FAR 52.227-19 (Jun 1987) (or any equivalent agency regulation or contract clause), whichever is applicable. You have only those rights provided for such Software and Documentation by the applicable FAR or DFARS clause or the Agilent standard software agreement for the product involved.

Trademark Information

Visual BASIC, Visual C++, Windows 95 and Windows NT are U.S. registered trademarks of Microsoft Corporation.

Agilent 3499A/B/C Switch/Control System User's Manual
Rev. C

文書履歴

本書のすべての版およびアップデートとその作成日付を下に記します。最初の版は第1版です。本書の改訂が行われるたびに、版数が1ずつ増加します。アップデートは改版と改版の間に発行されるもので、現在の版に対する修正や追加の内容が記載されます。改版の際には、前の版に対するアップデートの内容がすべて反映されます。新しい版またはアップデートが発行される際には、この文書履歴の改訂版が添付されます。

リビジョンA. 1999年9月

リビジョンB. 2000年4月

リビジョンC. 2002年4月

安全記号

製品に貼付される取扱説明書参照記号。人体への危険や製品の損傷を避けるため、マニュアルに記載された警告または注意を参照しなければならないことを示します。

故障の際の感電事故を防ぐため、機器を操作するに先立って、このフィールド配線端子をアースに接続しなければならないことを示します。

Fフレームまたはシャーシ・グランド端子。通常は機器の金属フレームに接続します。

交流(AC)

直交(DC)

人体に危険な電圧を表します。

警告

怪我や人命の損失を招くおそれがある手順、方法、条件などを示します。

CAUTION

機器を損傷したり､データを損失したりするおそれがある手順、方法、条件などを示します。

警告

本製品の操作、保守、修理のあらゆる段階において、安全に関する下記の一般的注意事項を遵守する必要があります。これらの注意事項や、本書内に記載された個々の警告を守らないと、本製品の設計、製造、想定される用途の安全基準に違反します。お客様がこれらの要件を守らなかった場合の結果について、Agilent Technologiesはいっさい責任を負いません。

感電防止用アース: 本製品は安全クラス1の機器(感電防止用アース端子を装備)であり､切られる心配がないアース線を商用電源から本製品の電源入力端子または付属の電源ケーブルまで接続する必要があります。

爆発物や可燃性ガスが存在する環境で本製品を使用しないでください。

火災を防ぐため、電源ヒューズを交換する際には、電圧・電流定格と種類が同じものを使用してください。修理したヒューズや短絡したヒューズ・ホルダは絶対に使用しないでください。

通電回路にさわらない: 操作の際には、機器のカバーやシールドを決して外さないでください。カバーやシールドを外す必要がある手順は、資格のあるサービスマン専用です。条件によっては、機器の電源をオフにしても、内部に危険な高電圧が残っている場合があります。感電事故を防ぐため、資格のある人以外はカバーやシールドを外す手順を絶対に実行しないでください。

故障した機器を操作しない: 本製品に組み込まれた安全機能が(物理的損傷、湿気過多、その他何らかの理由により)故障しているおそれがある場合、電源を切り離し、資格のあるサービスマンが安全を確認するまで使用を控えてください。必要な場合、Agilent Technologies営業所宛に本器を返送して、安全機能の点検と修理を依頼してください。

一人で保守・調整を行わない: 内部の保守や調整を行う際は、救急措置を心得た別の人が必ずそばにつくようにしてください。

部品の交換や機器の改造をしない: 危険を招くおそれがあるため、部品を交換したり、製品を無断で改造したりしないでください。製品の安全機能を維持するため、保守や修理の際はAgilent Technologies営業所まで製品を返送してください。

操作場所: 遮蔽された環境で、気温と湿度が本製品の動作仕様の範囲内に保たれており、直射日光、風、雨、雪、みぞれ、着氷、水しぶき、水はね、霜、露などの気象条件に直接さらされない場所。本製品はIEC 664の汚染度2で動作するように設計されています。

警告 (続き)

Agilent 3499A/B/Cのモジュールの中には、最大250 Vの電圧をスイッチングする能力を持つものがあります。接触可能なコネクタやケーブル端に、指定されたレベルを超える電圧がかかると、オペレータが怪我をしたり命を失ったりする危険があります。60 Vdc、30 Vac rms、42.4 Vacピークを超える電圧をかける際には、特別な注意(下記参照)が必要です。

モジュール・コネクタと、それに接続される試験信号ケーブルは、オペレータから接触可能でないこと。ケーブルやコネクタがオペレータから接触不可能であるとは、工具(ねじ回し、レンチ、ソケットなど)または鍵(鍵のかかるキャビネット内の機器の場合)を使わなければケーブルやコネクタに触れることができないという意味です。さらに、ケーブル導体(ハイ、ロー、ガード)に接続された伝導性の面も、オペレータから接触不可能でなければなりません。

被試験機器において、ケーブル接続部とオペレータから接触可能な部分(ドア、カバー、パネル、シールド、ケース、キャビネットなど)との間は、十分に絶縁されている必要があります。印加する電圧に応じた複数の十分な保護手段を用意して、どれかの保護手段が動作しなくてもオペレータが通電導体に触れるおそれがないようにします。例えば、ケース、キャビネット、ドア、カバー、パネルなどの内部を絶縁材料で覆うとともに、配電用に用いられる絶縁性の柔軟な管を通してモジュールのフロントパネル・コネクタにテスト・ケーブルをつなぎます。

This ISM device complies with Canadian CES-001
Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada

清掃方法

本器の清掃には、湿らせた柔らかい布を必ず使ってください。

DECLARATION OF CONFORMITY

According to ISO/IEC Guide 22 and CEN/CENELEC EN 45014

Manufacturer's Name: Agilent Technologies, Inc.

Manufacturer's Address: Measurement Products Unit
#4 Hua Yuan Road, Haidian District
Beijing 100088, PRC

Declares, that the product:

Product Name: Switch/Control System

Model Number: Agilent 3499A/B/C

Product Options: All

Conforms with the following product standards:

	Standard	Limit
EMC:	**Standard**	**Limit**
	IEC 61326-1:1997+A1:1998 / EN61326-1:1997+A1:1998	
	CISPR 11:1990 / EN 55011:1991	Group 1 Class A[1]
	IEC 61000-4-2:1995+A1:1998 / EN 61000-4-2:1995	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1995	3 V/m, 80-1000 MHz
	IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994	1 cycle, 100%
	Canada: ICES-001:1998	
Safety:	IEC 61010-1:1990+A1:1992+A2:1995 / EN 61010-1:1994+A2:1995	
	Canada: CSA C22.2 No. 1010.1:1992	
	UL 3111-1:1994	

Conformity / Supplementary Information:

The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the EMC Directive 89/336/EEC (including 93/68/EEC) and carries the "CE" mark accordingly (European Union).

Weiren Wang, QA Manager

April, 2002

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor.

1. The Product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

目次

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システム

第5章

第6章

本書の使用方法

本書の概要

本書では、Agilent 3499A/B/Cスイッチ・コントロール・システムの構成、操作、プログラムの方法について説明します。サービス情報については、『Agilent 3499A/B/C スイッチ・コントロール・システム・サービス・マニュアル』を参照してください。

本書の内容

本書は9章と付録1つから構成されます。

- **第1章**では、Agilent 3499A/B/Cをスイッチチング/制御用に使用したテスト・システムの代表的構成を示し、Agilent 3499A/B/Cメインフレームとプラグイン・モジュールに関する一般的な情報を記載します。
- **第2章**では、Agilent 3499A/B/Cメインフレームにプラグイン・モジュールをインストールする方法と、Agilent 3499A/B/Cをラック・マウントする方法を説明します。また、本器をプログラミングするための基本操作についても扱います。
- **第3章**および**第4章**では、本器の2つのシステム・モード(SCPIモードと3488Aモード)で、フロントパネルまたはリモート・インタフェース経由で本器を使用する方法について説明します。
- **第5章**では、本器のフロントパネル操作について詳しく説明します。
- **第6章**および**第7章**では、すべてのSCPIコマンドと3488Aコマンドについて説明します。
- **第8章**では、各プラグイン・モジュールについて説明します。モジュールの一般的な説明、配線情報、仕様などが記載されています。
- **第9章**には、本器のプログラミングのためのVisual BASIC、Visual C++、Agilent BASICによるサンプル・プログラムを記載します。
- **付録A**では、本器の電源投入時や操作時に表示されるエラーについて説明します。

本書を読む順番について

Agilent 3499A/B/Cには、2つのシステム・モード(SCPIモードと3488Aモード)があります。それぞれのモードに関連する章の一覧を下の表に示します。

	第1章	第2章	第3章	第4章	第5章	第6章	第7章	第8章	第9章	付録A
SCPI モード	X	X	X		X	X		X	X	X
3488A モード	X	X		X	X		X	X	X	X

第1章

システム概要

本章について

Agilent Technologies 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムは、3種類のメインフレームと複数のプラグイン・モジュールで構成されています。本章では、3499A/B/Cをスイッチングと制御に使用したテスト・システムの一般的構成を説明します。次に3499A/B/Cメインフレームと全プラグイン・モジュールを解説します。本章の内容は、以下のとおりです。

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システム

システム・スイッチング性能によりテスト・システム全体の性能が大きく左右されます。どの程度の柔軟性と規模でスイッチングを構成できるかで、システムを統合する際の配線の量や複雑さなど、最終的なスイッチング設計の効率が決まります。

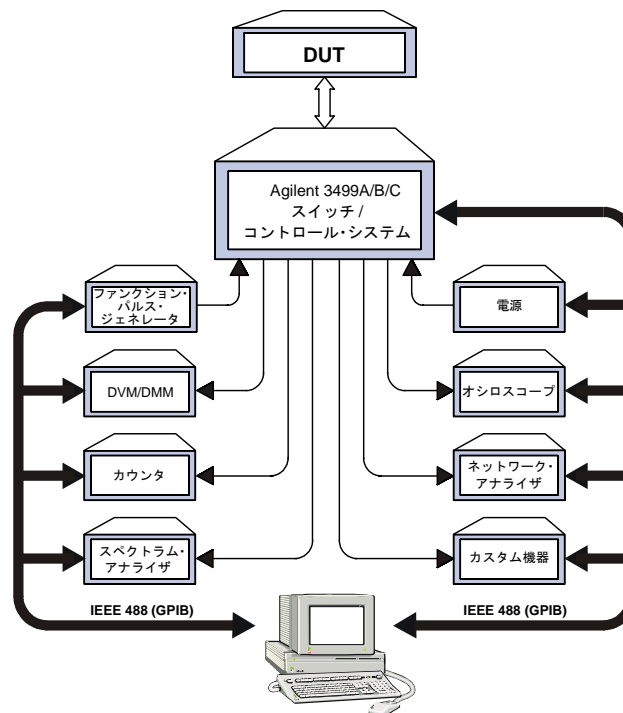



図1-1. 代表的なテスト・システム

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムは、DUT(被試験デバイス)と試験機器(外部DMM、オシロスコープ、カウンタ、電源など)の間で信号をルーティングするための高密度かつ高速のスイッチングを可能にします。大規模な量産試験システムでも、小規模の研究開発用ベンチ・トップ・システムでも、コスト・パフォーマンスに優れたソリューションを実現できます。多様なモジュールが用意されており、テスト・システムを簡単に、かつニーズに応じて構成できます。1ページの図1-1は、Agilent 3499A/B/Cシステムをスイッチングおよび制御に使用したテスト・システムの一般的な構成です。

Agilent 3499A/B/Cメインフレームの概要

3種類のメインフレームが用意されています。5スロット・フル・ラック幅のAgilent 3499A、2スロット・ハーフ・ラック幅のAgilent 3499B、および9スロット・フル・ラック幅のAgilent 3499C(機械的には14スロット幅)です。Agilent 3499Cの場合、スロット1〜6は6個の1スロット幅スロット、スロット7は2スロット幅スロット、スロット8〜9は2個の3スロット幅スロットとなっています。3499A、3499B、3499Cはどれも、フロントパネルからの操作か、リモート・インタフェース(GPIBまたはRS-232)によるプログラムのいずれかで使用できます。

Agilent 3499A/B/Cは2つのシステム・モード(SCPIモードと3488Aモード)のいずれかで動作します。SCPIモードでは、製品の性能をフルに引き出せるとともに、複数のモジュールに含まれる複数のリレーを並列操作するなどの高度な機能が使用できます。3488Aモードは、3488Aシステムとの下位互換性が必要な場合に使用します。

Agilent 3499A/B/Cの特長

Agilent 3499A/B/Cメインフレームは、プラグイン・モジュールのインストールや接続だけでなくプログラミングも簡単です。Agilent 3499A/B/Cには、以下の特長があります。

- 既存の3488Aモジュールと新製品の3499A/B/Cモジュールの両方をサポート
- SCPIと3488Aの2種類のコマンド・セットをサポート
- ダウンロードによるファームウェア・アップグレードが可能
- 直感的で使いやすいユーザ・インタフェース
- GPIB(IEEE 488)とRS-232の2種類のインタフェース制御が可能[1]
- 外部トリガ機能を内蔵
- 4ビット・ディジタルI/Oポートを内蔵
- カスタマイズした機器設定を50/10個までストア/リコール可能[2]
- リレー・サイクル・カウント情報によりテスト・システムの予防保守が可能[3]

[1]. 3488Aモードでは、RS-232は使用できません。

[2]. ファームウェアREV 4.0のSCPIモードでは、ストア済みの設定は電源を切っても安全です。すなわち、電源を切ってもストアされた設定が保持されます。全ファームウェア・リビジョンの3488AモードとREV 4.0より前のファームウェア・リビジョンのSCPIモードでは、電源を切るとストアされた設定が失われます。REV 4.0以降では最大50個の設定を、REV 1.0/2.0/3.0(SCPIモード)では最大10個の設定をストアできます。

[3]. リレー・サイクル・カウント情報が利用できるのは、Agilent N2260A、N2261A、N2262A、N2264A、N2265A、N2266A、N2267A、N2268A、N2270A、N2272A、N2276A/B、N2280A/81A/82Aなどの新製品のスイッチング・モジュールだけです。

Agilent 3499A/B/Cのファームウェアとコントローラ・ボード

Agilent 3499A/B/Cのファームウェアには、現在、REV 1.0、REV 2.0、REV 3.0、REV 4.0の4つのリビジョンがあります。Agilent 3499A/B/Cのコントローラ・ボードには、バージョン1.0とバージョン2.0の2種類あります。

ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0はコントローラ・ボード1.0で動作し、ファームウェアREV 4.0はコントローラ・ボード2.0で動作します。したがって、Agilent 3499A/Bのファームウェアが REV 1.0/2.0/3.0であれば、コントローラ・ボードのバージョンは1.0です。ファームウェアがREV 4.0であれば、コントローラ・ボードのバージョンは2.0です。Agilent 3499Cには常にファームウェアREV 4.0、コントローラ・ボード・バージョン2.0が付属しています。

ファームウェアのリビジョンとコントローラ・ボードのバージョンの問い合わせは、フロントパネル操作で、またはリモート・インタフェースを介し共通コマンド"***IDN?**"を使って行います。

例えば、フロントパネルからファームウェア・リビジョンを問い合わせると、画面に"***REV 3.0 1.0***"あるいは"***REV 4.0 2.0***"が表示されます。最初の表示はファームウェア・リビジョンがREV 3.0で、コントローラ・ボードが1.0であることを示します。2番めの表示はファームウェア・リビジョンがREV 4.0で、コントローラ・ボードが2.0であることを示します。"***IDN?**"共通コマンドを使ってAgilent 3499A/B/CメインフレームのIDを問い合わせると、返される文字列は"Agilent Technologies, 3499, cnxxxxxx, 3.0 1.0"または"Agilent Technologies, 3499, cnxxxxxx, 4.0 2.0"となります。最初の文字列は、ファームウェア・リビジョンがREV 3.0で、コントローラ・ボードが1.0であることを示します。2番めの文字列はファームウェア・リビジョンがREV 4.0で、コントローラ・ボードが2.0であることを示します。

ファームウェアがREV 1.0/2.0であれば、3499A/Bのコントローラ・ボードはバージョン1.0です。

以下の表に、Agilent 3499A/B/Cのファームウェア・リビジョンとコントローラ・ボードのバージョンを示します。

ファームウェア・リビジョン	コントローラ・ボードのバージョン	状態のストア	プラグイン・モジュールのサポート機能
リビジョン1.0	1.0	電源を切ると、ストア済み設定はクリアされます。	SCPIモードと3488Aモードはどちらも、N2266A、N2267A、N2268A、N2269A、N2270A、N2272A、N2276A/B、N2280A/81A/82A以外の全部のモジュールをサポートします。
リビジョン2.0	1.0	電源を切ると、ストア済み設定はクリアされます。	SCPIモードと3488Aモードはどちらも、N2272A、N2276A/B、N2282A以外の全部のモジュールをサポートします。
リビジョン3.0	1.0	電源を切ると、ストア済み設定はクリアされます。	SCPIモード: 全部のモジュールをサポートします。3488Aモード: N2272A、N2276A/B、N2282A以外の全部のモジュールをサポートします。
リビジョン4.0[1]	2.0[2]	安全に電源を切り、電源を入れるとストア済み状態になるよう設定できます。	SCPIモード: 全部のモジュールをサポートします。3488Aモード: N2272A、N2276A/B、N2282A以外の全モジュールをサポートします。

[1]. ハードウェア上の制約があるため、コントローラ・ボード1.0を装備したAgilent 3499A/BのファームウェアをREV 4.0以降にアップグレードすることはできません。Agilent 3499CのファームウェアはREV 4.0以降です。

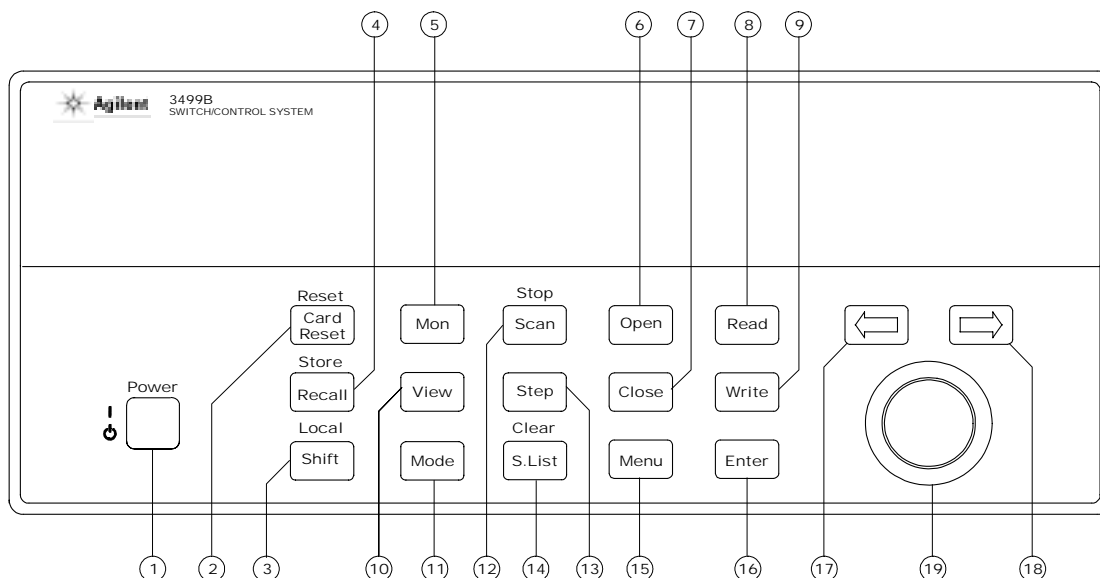
[2]. Agilent 3499A/B/CのファームウェアがREV 3.0以降であれば、コントローラ・ボードのバージョンをフロントパネル操作または"*IDN?"共通コマンドを使って問い合わせることができます。ファームウェアがREV 1.0または2.0である場合、これはコントローラ・ボードがバージョン1.0であることを示しており、フロントパネル操作やリモート・インタフェースによる問い合わせはできません。

注記 ファームウェアREV 4.0以降のAgilent 3499A/B/Cは、「電源を入れるとストア済み状態になる」機能をサポートしていますが、機器設定を3499A/B/Cメインフレームにストアするには約1秒かかります。このため、機器設定をストアした後、それをリコールする場合、(プログラミングによって)ストア操作とリコール操作の間に1秒以上の時間間隔を追加する必要があります。追加しないとエラーが発生する可能性があります。

注記 ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0はコントローラ・ボードのバージョン1.0と組み合わされます。ファームウェアREV 4.0はコントローラ・ボードのバージョン2.0と組み合わされます。これにより、ファームウェアREV 4.0は電源を入れるとストア済み状態になる機能をサポートしますが、ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0はこの機能をサポートしません。

注記 ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0のAgilent 3499A/Bは、旧いリビジョン(REV 1.0/REV 2.0)からより新しいリビジョン(REV 2.0/REV 3.0)にアップグレードすることができますが、ハードウェア上の制約のためファームウェアREV 4.0以降にアップグレードすることはできません(コントローラ・ボード1.0はファームウェアREV 4.0以降をサポートしません)。

フロントパネルの外観

図1-2は、Agilent 3499Bのフロントパネルです。Agilent 3499Aおよび3499Cのフロントパネルは、Agilent 3499Bと同じです。

注記　1. ⑩、⑪、⑭および⑮は、本器の各種パラメータ構成用のメニューを表示するキーです。メニューの詳しい操作方法は第5章を参照してください。

2. ②、③、④、⑫および⑭は二重機能キーで、機能をそれぞれaとbで説明してあります。キーの上側に表示されている機能(機能"b")は、**Shift**を押した後にそのキーを押すと実行されます。詳しい操作方法は、第5章を参照してください。

1. パワーオン/スタンバイ
2. **a.**モジュールのリセット
　b.機器リセット
3. **Shift/Local**キー
4. **a.**機器ステートのリコール
　b.機器ステートのストア
5. チャネル/ポート/モジュールのモニタ
6. リレー・チャネルのオープン
7. リレー・チャネルのクローズ
8. **DIO**ポートからの読取り
9. **DIO**ポートへの書込み
10. 次の操作を行うViewメニューのイネーブル
　エラーの表示
　スキャン・リストの表示
　リレー・サイクル・カウントの表示
11. 次の操作を行うModeメニューのイネーブル
　MUXモジュールの構成
　DIOモジュールの構成
12. **a.**スキャンの開始
　b.スキャンの停止
13. スキャン・リストの順次実行
14. **a.** 次の操作を行うS.Listメニューのイネーブル
　スキャン・リストの作成
　アーミング・ソースの選択
　アーミング・カウントの選択
　トリガ・ソースの選択
　チャネル遅延時間の設定
　b. スキャン・リストのクリア
15. 次の操作を行うMenuメニューのイネーブル
　2つのモジュール同士のペア化
　トリガ出力パルスのイネーブル/ディゼーブル
　パワーオン状態の設定
　GPIB/RS-232インタフェースの構成
　セルフ・テストの実行
　SCPI/3488Aモードの選択
　ファームウェア・リビジョンの問い合わせ
　シリアル番号の問い合わせ
16. 選択の確定
17. 左矢印キー
18. 右矢印キー
19. ノブ

図1-2. Agilent 3499Bのフロントパネル

リアパネルの外観

図1-3は、Agilent 3499Bのリアパネルです。Agilent 3499Aのリアパネルは、プラグイン・モジュール用のスロットが5つあることを除いて、Agilent 3499Bのリアパネルとほぼ同じです。7ページの図1-4はAgilent 3499Cのリアパネルです。3499Cのスロットは縦方向に配置されています。

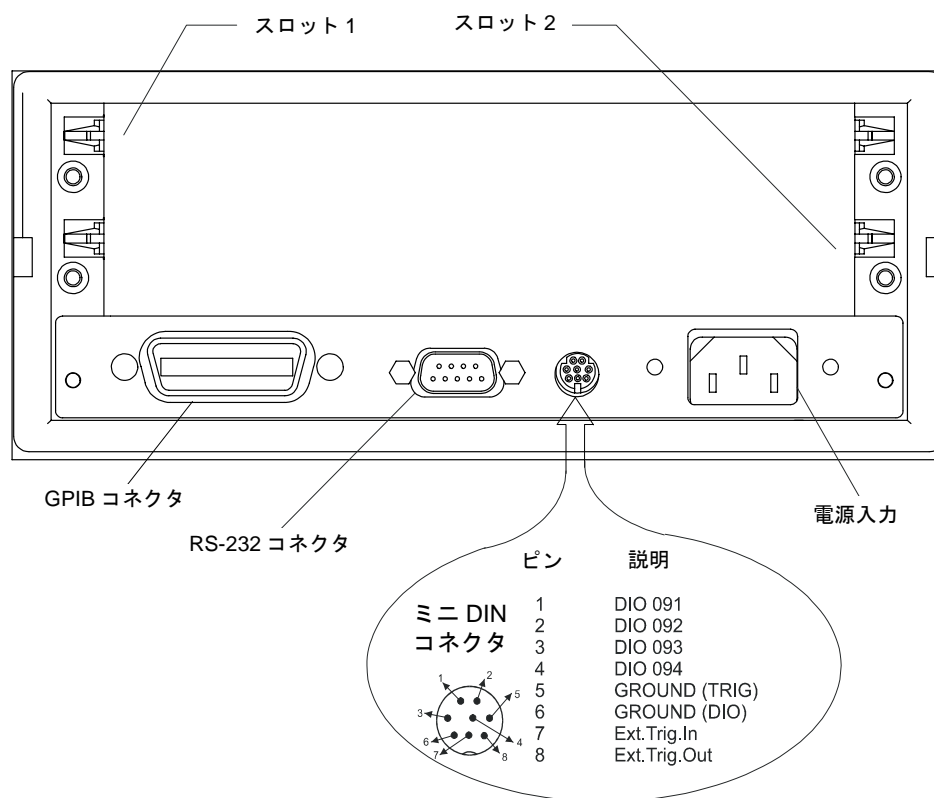



図1-3. Agilent 3499Bのリアパネル

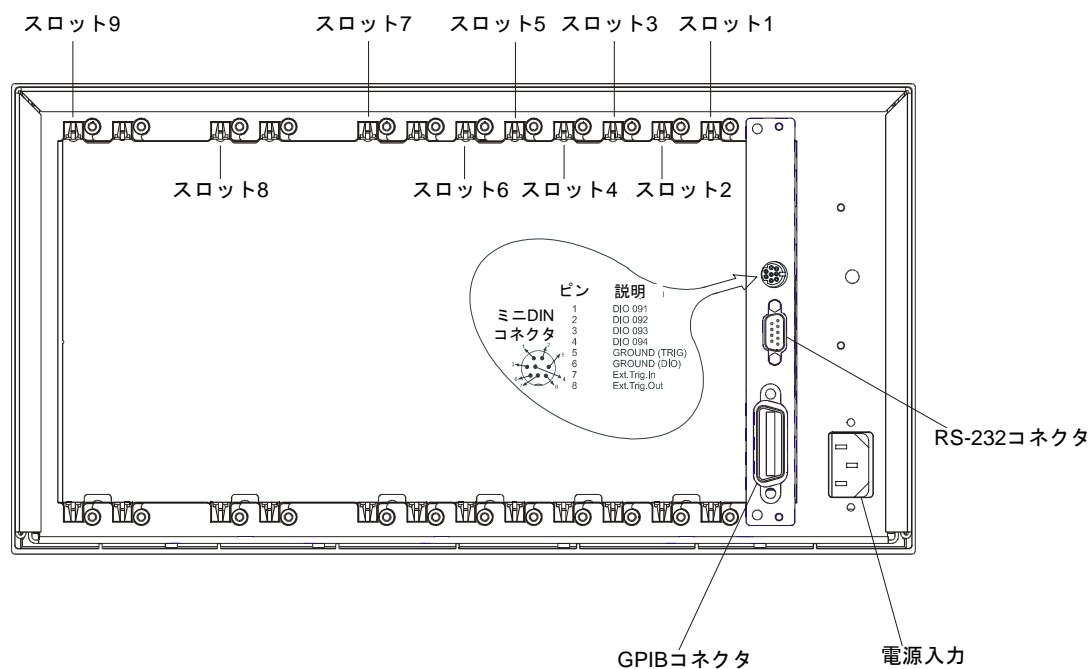



図1-4. Agilent 3499Cのリアパネル

注記 リアパネルのミニDINコネクタと外部デバイスを接続するAgilent N2289Aケーブルも用意されています。

プラグイン・モジュールの概要

Agilent 3499A/B/Cメインフレームは複数のプラグイン・モジュールをサポートしており、既存の3488Aモジュールのすべてと新製品のモジュールを使用できます。これらのモジュールは、その機能により5つのクラスに分類できます。

- マルチプレクサ(MUX)モジュール
- 汎用リレー (GP)モジュール
- マトリクス・モジュール
- ディジタル入出力(DIO)モジュール
- マルチファンクション・モジュール
- 光モジュール

注記 個々のプラグイン・モジュールの詳細は、189ページからの第8章「プラグイン・モジュール」を参照してください。

MUXモジュール

MUX(マルチプレクサ)モジュールは、1つの信号を複数のDUT(被試験デバイス)へ、または複数の信号を1個のデバイスへ、一度に1つずつスイッチングするために使います。アプリケーションの例としては、キャパシタ・リーケージ、コネクタ/スイッチ接点、絶縁抵抗のテスト・システムなどがあります。スイッチング容量を拡大したり、特殊な構成を構築したりするために、マルチプレクサ・スイッチング・モジュールをマトリクス・モジュールや他のモジュールと組み合わせて使用することもできます。図1-5は、単純な1×4 MUXです。

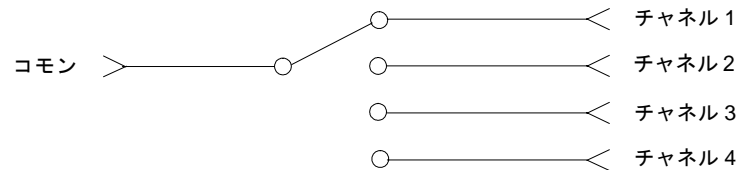



図1-5. MUXによる単純なスイッチング

マルチプレクサには、種類がいくつかあります。

- コモン・ロー測定用の**1線(独立)マルチプレクサ**
- フローティング測定用**2線マルチプレクサ**
- 抵抗およびRTD測定用**4線マルチプレクサ**
- マイクロ波 (26.5GHz) までの周波数のスイッチングに使用する **VHF/ マイクロ波マルチプレクサ**

Agilent 3499A/B/Cで使用できるMUXモジュールは、表1-1のとおりです。

表1-1. マルチプレクサ・モジュール

モデル番号	モジュール名	説明
44470A/D	10/20チャネルMUXモジュール	10個または20個のDPST(双極単投)リレーにより最大250V、2Aのハイ入力とロー入力をスイッチング。差動オフセットが低いため正確な測定が可能です。
44472A	デュアル4チャネルVHFスイッチ・モジュール	特性インピーダンス50Ωの独立した2組の双方向1×4スイッチを使用して、DC～300MHzの信号をスイッチングできます。
44478A/B	50Ω/75Ω 1.3GHzマルチプレクサ	特性インピーダンス50Ω/75Ωの独立した2組の双方向1×4スイッチを使用して、DC～1.3GHzの信号をスイッチングできます。
N2260A	40チャネルMUXモジュール	通常は40チャネル2線マルチプレクサで、ハイ入力とロー入力(200V、1A)の両方をDPSTリレーによりスイッチングします。1線80チャネル、独立した2組の2線20チャネルまたは4線20チャネルに簡単に構成変更可能です。
N2266A	40チャネルMUXモジュール	通常は40チャネル2線マルチプレクサで、SCPIモードでは1線80チャネル、独立した2組の2線20チャネルまたは4線20チャネルのMUXモジュールとして構成可能です。
N2268A	50Ω 3.5GHzデュアル4対1 MUXモジュール	DC～3.5GHzの周波数で最大30VdcまたはピークACまでスイッチングできる2個の独立した1対4 MUXスイッチから構成されます。

表1-1. マルチプレクサ・モジュール

モデル番号	モジュール名	説明
N2270A	10チャネル高電圧MUXモジュール	10チャネル2線高電圧MUXモジュールで､最大スイッチング電圧1000Vピーク､最大スイッチング･パワー10Wです。
N2272A	1GHz RF 1対9 MUXモジュール	1GHz RF 1対9 MUXモジュールで、RFテストおよび測定に使用できます。
N2276A/B	デュアル1対6(4)マイクロ波MUX/アッテネータ・モジュール	オプションでマイクロ波スイッチ・ブロックとプログラム可能アッテネータ・ブロックを備えた、3スロット幅デュアル1対6(4)マイクロ波MUX/アッテネータ･モジュールです。

GPモジュール

GP(汎用)リレー・モジュールは、多くの場合、独立したラッチ・リレーまたは非ラッチ･リレーのいずれかで構成されます。回路間のアイソレーションを高めたり、安全インターロックを設けたり、他のリレーや回路を作動させたり、バイナリ・ラダー /ツリー構造などの特殊なトポロジを構築したりするために使用できます。単純な4チャネルSPST(単極単投)GPスイッチングを、9ページの図1-6に示します。

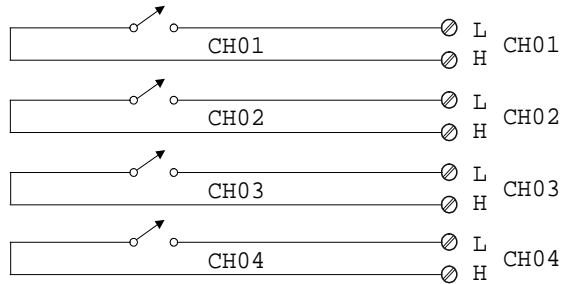



図1-6. 単純なGPスイッチング

Agilent 3499A/B/Cで使用できるGPリレー・モジュールは、表1-2のとおりです。

表1-2. GPリレー・モジュール

モデル番号	モジュール名	説明
44471A	10チャネルGPリレー・モジュール	10個の独立したSPST(単極単投)リレーにより低レベル信号用の安定して確実な接続が可能で、最大250V、2Aの信号をスイッチングできます。
44471D	20チャネルGPリレー・モジュール	20個の独立したSPST(単極単投)リレーにより低レベル信号用の安定して確実な接続が可能で、最大250V、1Aの信号をスイッチングできます。
44475A	ブレッドボード・モジュール	ブレッドボードは、テスト・システム内のカスタム回路や特殊目的の機能用に使用します。
44476A	3チャネル18GHzスイッチ・モジュール	SMAコネクタを備える3個の独立した50Ω SPDT(単極双投)同軸スイッチにより高アイソレーション、低挿入損失、低VSWRを実現し､最大18GHzの信号をスイッチングできます。
44476B	2チャネル・マイクロ波スイッチ・モジュール	44476Aに類似していますが､同軸スイッチはインストールされていません。さまざまな同軸スイッチをこのモジュールに取り付けて、最大26.5GHzの3、4または5ポート・スイッチングを行えます。

表1-2. GPリレー・モジュール

モデル番号	モジュール名	説明
44477A	7チャネル・フォームCリレー・モジュール	7個の独立したブレーク・ビフォア・メイクSPDTフォームCリレーにより、最大250V、2Aの外部デバイスの汎用スイッチングと制御が可能です。
N2261A	40チャネルGPリレー・モジュール	40個の独立したSPSTリレーにより低レベル信号用の安定して確実な接続が可能で、最大200V、1Aの信号をスイッチングできます。
N2267A	8チャネル大高流汎用モジュール	8チャネル高電流汎用モジュールで、最大8A 250Vacまたは5A 30Vdcまでスイッチングできます。電流は125Vdcで1Aまで減少します。

マトリクス・モジュール

マトリクス・スイッチは、最も用途の広いシステム・スイッチング方式です。任意の入力を任意の出力へ単独で接続したり、組み合わせで接続したりできます。このため、複雑な配線はほとんど必要なくなり、DUTインタフェースも単純になります。さらに、マトリクス・モジュールと他のモジュールを組み合わせれば、多彩なスイッチング構成が可能です。マトリクスは行と列から構成されます。単純な4×4マトリクス・スイッチングを、10ページの図1-7に示します。

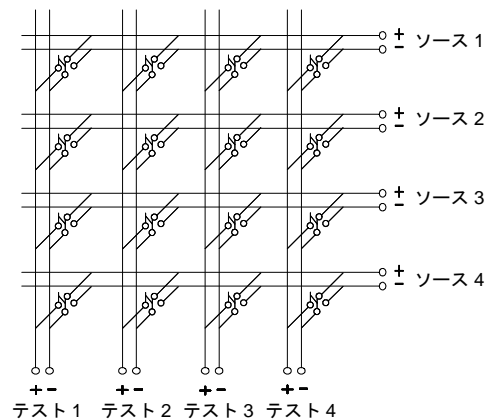



図1-7. マトリクス・スイッチング

Agilent 3499A/B/Cで使用できるマトリクス・モジュールは、表1-3のとおりです。

表1-3. マトリクス・モジュール

モデル番号	モジュール名	説明
44473A	4×4マトリクス・モジュール	4×4マトリクス・モジュールの個々の交点、すなわちノードがDPST(双極単投)リレーを使用して2本の線(ハイおよびロー)をスイッチングし、最大250V、2Aの信号に対応しています。
N2262A	4×8マトリクス・モジュール	4×8マトリクス・モジュールの個々の交点、すなわちノードがDPST(双極単投)リレーを使用して2本の線(ハイおよびロー)をスイッチングし、最大200V、1Aの信号に対応しています。

ディジタルI/Oモジュール

ディジタルI/Oモジュールは、制御しやすい形式の高密度ディジタル入力/出力機能を備えています。TTL互換の入力と出力が独立しているため、複数のデバイスをコンパクトかつ費用効率よくモニタリングしたり制御したりできます。通常、ディジタル出力は、ソレノイド、リレー、小型モータなど消費電流が比較的大きいデバイスの駆動に使用します。ディジタル入力は、マイクロ・スイッチなどのデバイスのモニタリングに使用します。ディジタル入力および出力の単純化した回路図を、図1-8に示します。

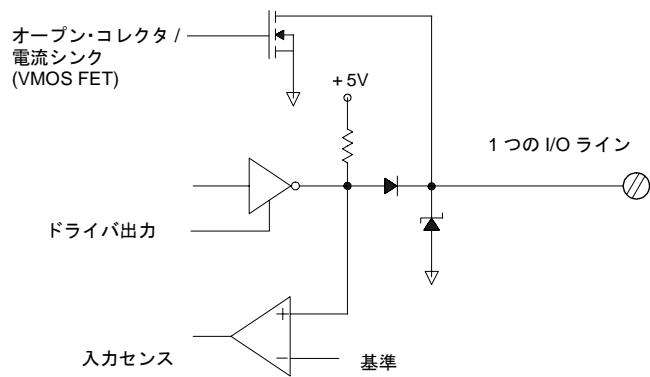



図1-8. 単純なDIO回路

Agilent 3499A/B/Cで使用できるディジタルI/Oモジュールは、表1-4のとおりです。

表1-4. ディジタルI/Oモジュール

モデル番号	モジュール名	説明
44474A	16ビット・ディジタルI/Oモジュール	16組の双方向I/Oラインと4本のハンドシェーク･ラインを備えており、最大30V、125mAの外部デバイスのセンシングと制御が可能です。ラインはすべてTTL互換です。
N2263A	32ビット・ディジタルI/Oモジュール	32組の双方向I/Oラインと3本のハンドシェーク･ラインを備えており、最大42V、600mAの外部デバイスのセンシングと制御が可能です。ラインはすべてTTL互換です。

マルチファンクション・モジュール

マルチファンクション・モジュールは、MUX、GP、マトリクス、ディジタル入出力などの複数の機能を1つのモジュールに組み合わせたもので、これにより複雑なスイッチング･アプリケーションをより少ないモジュールで実装することが可能になります。したがって、必要なメインフレームとモジュールの数が減り、コスト削減に役立ちます。

マルチファンクション・モジュールの個々の機能は、独立して動作させることができます。例えば、Agilent N2265Aを、4×4マトリクス・モジュール、および16ビット・ディジタルI/Oモジュールとして使用できます。

Agilent 3499A/B/Cで使用可能なマルチファンクション・モジュールは、表1-5のとおりです。

表1-5. マルチファンクション・モジュール

モデル番号	モジュール名	説明
N2264A[1]	12チャネルGP+ 3チャネル大電流GP+ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	最大200V、1Aの信号用の12チャネルSPST(単極単投)GPリレー、最大125V、5Aの信号用の3チャネル大電流GPリレー、最大42V、600mAの外部デバイスのセンシングおよび制御用の16ビット・ディジタルI/Oを備えています。
N2265A	4×4マトリクス+ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	最大200V、1Aの信号用の4×4 2線マトリクスと、最大42V、600mAの外部デバイスのセンシングおよび制御用の16ビット・ディジタルI/Oを備えています。
N2269A	16ビット・ディジタル入力、 16ビット・ディジタル出力、 2個の16ビットDACポート	1個の16ビット・ディジタル入力および1個の16ビット・ディジタル出力ポートを備えています。両方とも、16個の1ビット・ポートまたは2個の8ビット・ポートとしてアクセスできます。2個の16ビットDACポートも備わっています。

[1]. 12個のSPST GPリレーと3個の大電流GPリレーは、非ラッチ・リレーです。

光モジュール

Agilent N2280A、N2281A、N2282Aは、Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムで使用可能な3つのプラグイン光モジュールです。表1-6に、これら3つの光モジュールに関する情報を示します。

.

表1-6. 光モジュール

モデル番号	モジュール名	説明
N2280A	4×1対2光スイッチMUXモジュール	このモジュールには4個の1対2光スイッチがあります。
N2281A	2×1対4光スイッチMUXモジュール	このモジュールには2個の1対4光スイッチがあります。
N2282A	1対8光スイッチMUXモジュール	このモジュールには1個の1対8光スイッチがあります。

Agilent 3499A/B/Cメインフレームの仕様

Agilent 3499A/B/Cメインフレームの仕様は、表1-7のとおりです。

表1-7. Agilent 3499A/B/Cメインフレームの仕様

項目	仕様
一般	
電源	3499A/Bの場合: 100～240Vacユニバーサル入力、47Hz～440Hz、90VA 3499Cの場合: 100～240Vacユニバーサル入力、47Hz～63Hz、140VA
動作環境	0～55℃、相対湿度<80% 0～40℃
保管環境:	−40～＋70℃
正味質量	3499A: 3.8kg　3499B: 2.5kg　3499C: 7.4kg
外形寸法:	3499A(高さ×幅×長さ): 89mm×426mm×348mm 3499B(高さ×幅×長さ): 89mm×213mm×348mm 3499C(高さ×幅×長さ): 221.5mm×426mm×353.5mm
安全性:	CSA、UL-1244、IEC 1010 Cat Iに適合
RFIおよびESD:	CISPR 11、IEC 801/2/3/4
システム	
スロット数:	3499A: 5スロット 3499B: 2スロット 3499C: 電気的に9スロット(スロット1～6は1スロット幅、スロット7は2スロット幅、スロット8～9は3スロット幅)
ディスプレイ:	蛍光表示管、13文字を同時に表示可能
リアパネル・コネクタ	GPIB(IEEE 488)、RS-232、 8ピン・ミニDINコネクタ (内蔵4ビット・ディジタルI/Oおよび内蔵外部トリガ・イン/アウト)
メモリ:	コントローラ・ボード1.0 装備3499A/B メインフレームの場合(ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0)の場合: SCPIモードでは10個の機器設定と10個のエラー、3488Aモードでは40個の機器設定と1個のエラーをストア可能 コントローラ・ボード2.0装備3499A/B/Cメインフレームの場合(ファームウェアREV 4.0以降)の場合: SCPIモードでは50個の機器設定と10個のエラー、3488Aモードでは40個の機器設定と1個のエラーをストア可能
スイッチ設定時間:	モジュールごとにメインフレームが自動選択 さらに0～99999.999秒の時間を1msステップで追加可能
アーミング・ソース:	外部トリガ (リアパネルのミニDINコネクタを使用) IEEE-488バス(GET、*TRGまたはフロントパネルの**Step**を押す) ソフトウェア(TRIGger:IMM) 内部タイマ(0～99999.999秒を1msステップでプログラム可能)
トリガ・ソース:	外部トリガ(リアパネルのミニDINコネクタを使用) IEEE-488バス(GET、*TRGまたはフロントパネルの**Step**を押す) ソフトウェア(Trigger:IMM) 内部タイマ(0～99999.999秒を1msステップでプログラム可能)

表1-7. Agilent 3499A/B/Cメインフレームの仕様

項目	仕様
外部トリガ入力:	レベル: TTL互換 最小トリガ・パルス幅: 2µs 最大外部トリガ遅延[1] : 2ms
外部トリガ出力:	レベル: 通常5Vまでプルアップ シンク電流: 10mA @ V_o(ロー)≦0.4V、80mA @ V_o(ロー)≦0.8V 立下がりパルス幅: 10µs(代表値)
内蔵4ビット・ディジタルI/O:	入力: TTL互換 出力: V_o(ハイ)≧2.4V @ I_o=1mA、V_o(ロー)≧0.8V @ I_o = −100mA 最大V_o = 42V、外部プルアップ使用時
システム速度[2]	
スキャン速度:	80チャネル/s(N2266A)
パーサ時間[3] :	オープン(@100): 3ms クローズ(@100): 3ms オープン(@100:139): 4ms
スイッチング速度:	チャネル 時間(ms) オープン/クローズ: 1 7.1(N2266A) オープン/クローズ: 10 22.0(N2266A、同一グループ内) オープン/クローズ: 40 28.9(N2266A)
ディジタルI/Oブロック転送レート:	20kバイト/s(ロング・ワード)

[1]. 外部トリガ・パルスの作動からスイッチのオープンまたはクローズ開始までの最大時間

[2]. 参考として表示。システム速度仕様は、リモートPCの速度、GPIBモジュール、VISAのバージョン、使用する3499A/B/Cのファームウェアのバージョンによって多少異なる

[3]. コマンド・ターミネータがバスから取得された時点から、リレーのオープンまたはクローズが開始される時点までを測定

第2章

クイック・スタート

本章について

本章では、プラグイン・モジュールのAgilent 3499A/B/Cメインフレームへのインストール方法と、メインフレームのシステム・ラックへのマウント方法を説明し、次にAgilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムの基本操作を説明します。本章の内容は、以下のとおりです。

3499A/B/Cの使用準備

開梱と検査

Agilent 3499A/B/Cメインフレームに以下の品目が付属していることを確認してください。

-- 電源コード1本
-- 本ユーザーズ・ガイド(注文した場合)
-- クイック・リファレンス1冊
-- 固定クリップ03499-21002 1個(Agilent 3499Bのみ)
-- ご注文のプラグイン・モジュール(別の輸送用カートンに入っています)

電源を入れる

Agilent 3499A/B/Cが正しく動作することを、以下の手順で確認します。

1. 付属電源コードを使用して3499A/B/CをAC電源に接続します。
2. フロントパネルの左下にある**Power**スイッチを押して、3499A/B/Cの電源を入れます。
3. 電源が入ると、インジケータを含めたディスプレイのすべてのセグメントが短時間点灯します。この"スターバースト"表示の後に、内部セルフテストが始まります。
4. セルフテストにパスすると[1]、ビープ音が鳴り、デフォルト・システム・モードとGPIBアドレスが表示されます。次に、ディスプレイにモデル番号が表示されます。

---

[1]. セルフテストが失敗すると、障害がフロントパネルに表示されます。セルフテスト・エラーの詳細は、371ページの表9-1を参照してください。

SCPI GPIB 9

3499	0

注記　出荷時点では、SCPIモードとアドレスが"9"のGPIBインタフェースが使用されるようになっています。スロット0は、メインフレームのコントローラ・ボードを指します。

電源が入らない場合の手順

1. 電源コードが、3499A/B/C のリアパネルの電源ソケットに確実に差し込まれているか確認します。
2. 3499A/B/Cを接続している電源が通電状態かどうか確認します。
3. 3499A/B/Cの電源が入っているかどうか確認します。

注記　上の手順でも3499A/B/Cの電源が入らない場合は、計測お客様窓口にご連絡ください。

モジュールの3499A/B/Cへのインストール

警告　**プラグイン・モジュールのAgilent 3499A/B/Cメインフレームへのインストールや取り外しは、有資格者のみが行ってください。モジュールをインストールしたり、取り外したりする前に、電源コードをメインフレームのリアパネルから抜いてください。**

注意　**プラグイン・モジュールの構成、インストールまたは取り外しを行う際には、静電気防止手順に従ってください。汚れがついて性能が劣化しないように、モジュールの端またはシールドだけを持ってください。ボードの表面や部品に触れないでください。**

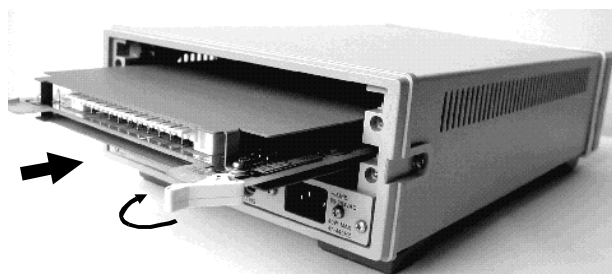
モジュールのインストール

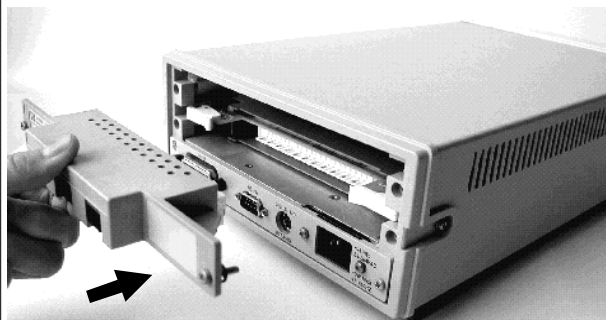
Agilent 3499A/B/Cメインフレームの納入時点では、プラグイン・モジュールはメインフレームにインストールされていません。また、外部試験回路の配線用にターミナル・ブロックやケーブルを注文した場合も、モジュールとは別になっています。

17ページの図2-1は、プラグイン・モジュールのメインフレームへのインストール手順と、このモジュールへのネジ式ターミナル・ブロックの取り付け手順を示したものです。ネジ式ターミナル・ブロック、圧着挿入ターミナル・ブロックおよびDIN-Dケーブルの詳細は、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

ステップ 1

1. メインフレームのリアパネルを正面に向けます。
2. モジュールをインストールするスロットを選びます。

ステップ 2

1. 部品実装面を下に向けて、モジュールの端の金属シールドの部分を持ちます。
2. モジュールをスロット･ガイドに差し込み､メインフレームの前面に向かってスライドさせます。
3. モジュールが"カチッ"とはまるまでしっかり押します。
4. 2つあるプラスチック・レバーの両方を内側に押して､モジュールをロックします。

ステップ 3(オプション)

1. ネジ式ターミナル・ブロック(モジュールにより異なります。詳細は第8章を参照)の配線を行います。
2. ネジ式ターミナル・ブロックをプラグイン・モジュールに取り付けます。

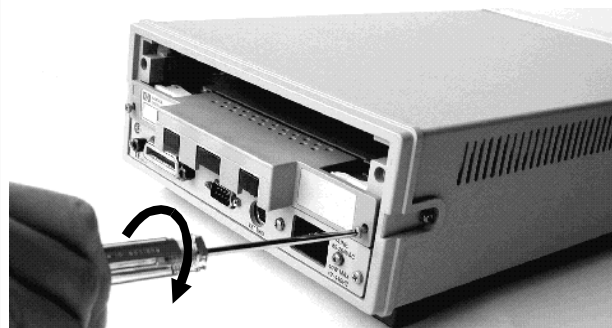
ステップ 4(オプション)

1. "カチッ"とはまるまで、ネジ式ターミナル・ブロックをしっかり押します。
2. ネジ式ターミナル・ブロックを2本のねじで固定します(トルク<8インチ・ポンド)。

図2-1. モジュールのインストール

モジュールの取り外し

プラグイン・モジュールをAgilent 3499A/B/Cメインフレームから取り外すには、上の手順を逆の順序で実行します。

3499A/B/Cのラックへのマウント

オプションのラック・マウント・キットを使用すれば、Agilent 3499A/B/Cを標準19インチ・ラック・キャビネットにマウントできます。説明書と取り付け金具は各ラック・マウント・キットに付属しています。

3499Aのマウント

フル・ラック幅メインフレームの3499Aをマウントする場合は、アダプタ・キット5183-7171をご注文ください。

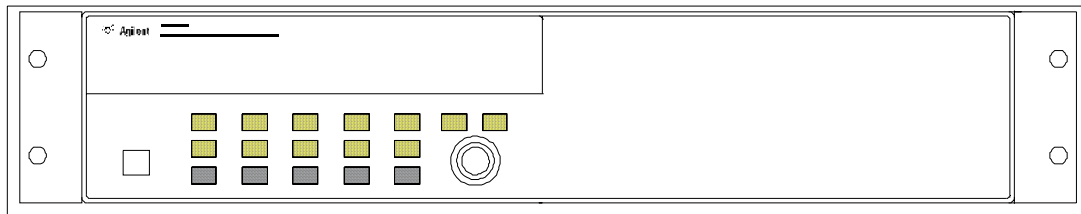



図2-2. Agilent 3499Aのラックへのマウント

3499Bのマウント

ハーフ・ラック幅メインフレームの3499Bを1台ラックにマウントする場合は、アダプタ・キット5183-7172(図2-3を参照)を注文するか、サポート・シェルフ5063-9255、スライド・キット1494-0015、フィラ・パネル5002-3999(図2-4を参照)を1つずつご注文ください。

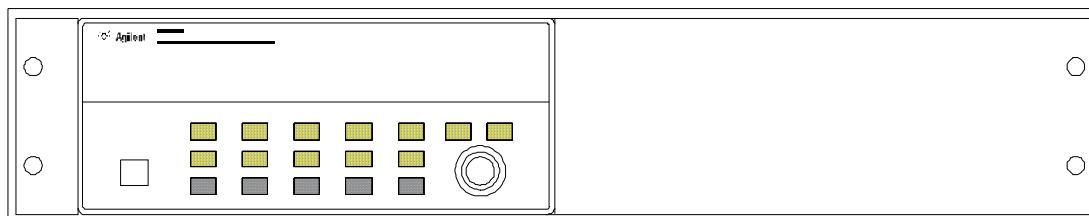



図2-3. 1台のAgilent 3499Bのラックへのマウント

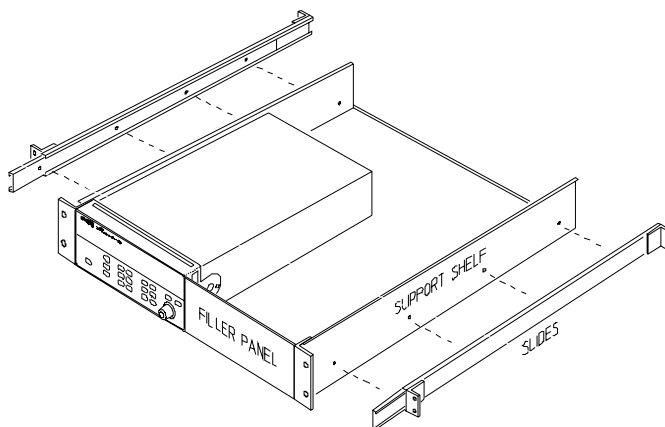



図2-4. 1台のAgilent 3499Bのラックへのマウント

2台のAgilent 3499B、またはシステムII測定器と3499Bを1台ずつ横に並べてラックにマウントする場合は、サポート・シェルフ5063-9255とスライド・キット1494-0015 (図2-5を参照)を1つずつご注文ください。

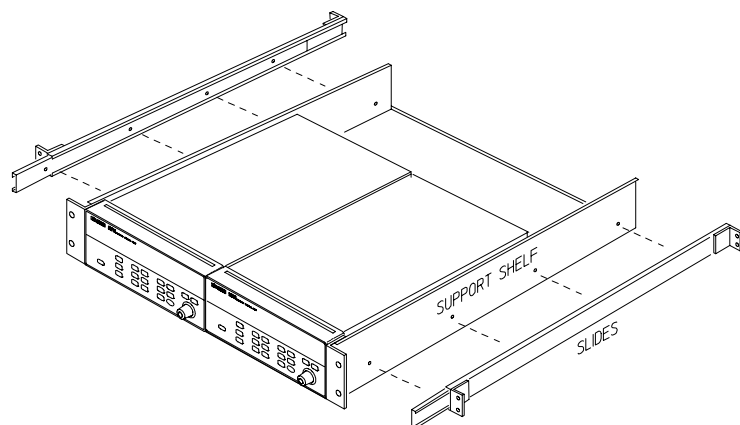



図2-5. 2台のAgilent 3499Bを横に並べてラックにマウント

注記 サポート・シェルフ5063-9255を使用してAgilent 3499Bをラックにマウントする場合は、Agilent 3499Bに付属している固定クリップ(部品番号03499-21002)を使用して3499Bをこのシェルフに固定する必要があります。

3499Cのマウント

Agilent 3499Cをラックにマウントする場合は、アダプタ・キット5063-9216(ハンドルなし、図2-6を参照)または5063-9223(ハンドル付き)を別途ご注文ください。

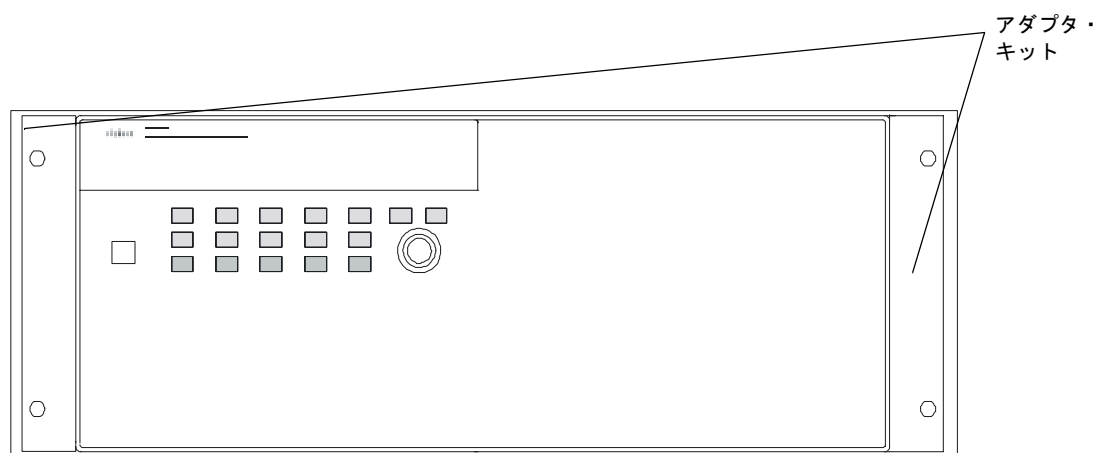



図2-6. 1台のAgilent 3499Cのラックへのマウント

3499A/B/Cの操作

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムはフロントパネルから簡単に操作可能で、SCPIまたは3488Aコマンドを使用してモート・インタフェースでプログラムすることも簡単です。

ここでは、基本的なフロントパネル操作とリモート・プログラミングだけを説明します。フロントパネル操作の詳細は、55ページからの第5章「フロントパネル操作」を参照してください。SCPIおよび3488Aコマンドの詳細は、それぞれ89ページからの第6章「SCPIコマンド・リファレンス」と155ページからの第7章「3488Aコマンド・リファレンス」を参照してください。

チャネルのアドレス設定

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムでは、スイッチング・モジュールの個々のリレー、またはディジタルI/Oモジュールの個々のビット/ポートをチャネルと呼びます。チャネル・アドレスの形式はsnnで、sはスロット番号を表し(スロット0はメインフレーム・コントローラ・ボード、スロット1および2は3499Bにインストールされたプラグイン・モジュール、スロット1～5は3499Aにインストールされたプラグイン・モジュール)、nnはチャネル番号(モジュール・タイプにより決まる)を表します。各プラグイン・モジュールのチャネル・アドレスの詳細は、92ページの表6-1または156ページの表7-1を参照してください。

基本的なフロントパネル操作

この例では、フロントパネルからAgilent N2260Aモジュールのチャネルをオープンまたはクローズする方法を説明します。N2260Aモジュールが3499Aのスロット1にインストールされ、40チャネル2線MUX(デフォルト設定)として構成されているとすると、このN2260Aのチャネルのアドレスは100～139に設定できます。

ステップ1: チャネルの選択

必要なチャネル(この場合は102)がチャネル・ディスプレイ領域に表示されるまで、ノブを続けて回します。

```
MUX          OPEN   102
```

ステップ2: チャネルのクローズ/オープン

選択したチャネルをクローズするには**Close**を押し、オープンするには**Open**を押します。

ステップ1および2を繰り返して、他のチャネルをクローズまたはオープンします。

注記　モジュールのチャネルをすべてオープンするには、**Card Reset**を押します。本器にインストールされているすべてのモジュールのすべてのチャネルをオープンするには、**Shift**を押した後に**Card Reset**を押すか、本器の電源を入れ直します。いずれの場合も、**Open**を繰り返し押すよりも簡単です。

注記　フロントパネル操作の詳しい手順は、55ページからの第5章を参照してください。

SCPIコマンドを使用したサンプル・プログラム

フロントパネル操作のほとんどは、リモート・インタフェースを使用してSCPIまたは3488Aコマンドを送ることでも実行できます。SCPIコマンドまたは3488Aコマンドのいずれかを使用して操作(チャネルのクローズ/オープン/スキャンなど)を行う場合は、その前にまず3499A/B/Cメインフレームをコンピュータに接続する必要があります。3499A/B/Cメインフレームは、RS-232インタフェースを介してコンピュータに直接接続できます。これに対して、GPIBインタフェースを介した接続では、IEEE-488インタフェース・カードがコンピュータにインストールされていなければなりません。

注記　一度に使用できるインタフェースは、1つだけです。リモート・インタフェースの選択と構成は、フロントパネルでのみ可能です。詳細は81ページからの「リモート・インタフェースの構成」を参照してください。

以下の例は、SCPIコマンドを使用してBASIC言語でプログラムしたものです。この場合は、GPIBインタフェースの選択コードが7で、3499A/B/Cメインフレームのアドレスが9に設定されており(工場設定)、さらにN2260Aモジュールがスロット1にインストールされ、40チャネル2線MUXとして構成されているものとしています。このプログラムでは、チャネル3、4、5、6、7および10をクローズした後、どのチャネルをクローズしたかを問い合わせます。

```
10  OUTPUT 709; "*RST"                    ! 3499A/B/Cをリセットします。
20  OUTPUT 709; "CLOS (@103:107,110)      ! チャネル103、104、105、106、107
                                           および110をクローズします。
30  OUTPUT 709; "CLOS:STAT?"              ! クローズされているチャネルを問
                                           い合わせます。
40  ENTER 709; A$                         ! 3499A/B/Cの応答を入力します。
50  PRINT A$
```

注記　SCPIコマンドの詳細は、89ページからの第6章を参照してください。

3488Aコマンドを使用したサンプル・プログラム

次のサンプルは、3488Aコマンドを使用してBASIC言語でプログラムしたものです。前のサンプルと同様に、GPIBインタフェースの選択コードが7で、3499A/B/Cメインフレームのアドレスが9に設定されています。また、N2260Aモジュールがスロット1にインストールされており、40チャネル2線MUXとして構成されているものとしています。このプログラムでは、チャネル3、4、5、6、7および10をクローズした後、どのチャネルをクローズしたかを問い合わせます。

```
10  OUTPUT 709; "RESET"                   ! 3499A/B/Cをリセットします。
20  OUTPUT 709; "CLOSE 103-107,110"       ! チャネル103、104、105、106、107
                                           および110をクローズします。
30  OUTPUT 709; "CMON 1"                  ! クローズされているチャネルをフ
                                           ロントパネルに表示します。
40  OUTPUT 709; "VIEW 105"                ! チャネル105の状態を問い合わせ
                                           ます。
50  ENTER 709; A$                         ! 3499A/B/Cの応答を入力します。
60  DISP A$
```

注記　3488Aコマンドの詳細は、155ページからの第7章を参照してください。

第3章

SCPIモードでの使用

本章について

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムは、SCPIモードまたは3488Aモードのいずれかで動作します。本章では、SCPIモード[1]での使用方法を簡単に説明します。フロントパネル操作の詳細手順は、55ページからの第5章「フロントパネル操作」を参照してください。SCPIコマンドの詳細は、89ページからの第6章「SCPIコマンド・リファレンス」を参照してください。本章の内容は、以下のとおりです。

本マニュアルでは、リモート・インタフェース・プログラミングのSCPIコマンド構文に以下の表記を使用します。

- 角括弧([ ])は、オプションのキーワードまたはパラメータを表します。
- かぎ括弧(< >)は、値を指定する必要のあるパラメータを表します。
- 縦線(|)は、複数のパラメータの区切りです。

フロントパネル操作では、以下の表記を使用します。

- フロントパネル・キーボードのキーはすべて太字で表記し、通常は"押す"という言葉で表わします。例えば、「**Mon**を押します」など。
- フロントパネル・ディスプレイのインジケータはすべて太字で表記し、その後に"インジケータ"と付けてあります。例えば、「**MON**インジケータ」など。

[1]. 本章で説明されている操作を実行する前に、必ず本器がSCPIモードであることを確認してください。これを行うには、SYSMODE SCPI(あるいはSYSMODE 0)コマンドをGPIBまたはRS-232インタフェースにより送信するか、以下の手順をフロントパネルから実行します。
a. **Menu**を押し、次に"SYSTEM MODE"が表示されるまでノブを回して、**Enter**を押します。
b. "SCPI MODE"が表示された場合は、現在SCPIモードです。これ以外の場合は、"SCPI MODE"が表示されるまでノブを回し、次に**Enter**を押すと、SCPIモードに切り替わります。

- フロントパネル・ディスプレイに表示される情報は、引用符で囲まれています。
- **Shift** + **Recall**[1] は、連続する操作を表します。最初に**Shift**を押し、次に**Recall**を押します。

チャネルまたはスロットのモニタリング

スイッチ/コントロール・システムでは、特定のスイッチング・チャネル、任意のディジタルI/Oポート、またはプラグイン・モジュール全体の現在のステータスを取得、確認して、継続的にモニタすることが必要です。Agilent 3499A/B/Cを使用すれば、これを実行できます。

- チャネルまたはポートをモニタするには、チャネル番号またはポート番号[2]を指定します。プラグイン・モジュールをモニタするには、スロット番号を指定します。また、表示される情報は、61ページの表5-2に示すようにモジュール・タイプに依存します。
- フロントパネル操作

  チャネル、ディジタルI/Oポートまたはスロットを選択して、**Mon**を押します。**MON**インジケータが点灯します。この状態を終了するには、**Mon**を再度押します。

表示	説明
MUX OPEN 101	スイッチング･チャネル 101 をモニタ
DIN 255 400	DIO ポート 400 をモニタ
1:0, , , , , ,6, , ,9, 2	MUX または GP モジュールをモニタ
00: H255 L254. 4	DIO モジュールをモニタ

- SCPIコマンド

```
DIAGnostic:MONitor 103          ! チャネル103をモニタします。
DIAGnostic:MONitor 400          ! DIOポート400をモニタします。
DIAGnostic:MONitor 2            ! スロット2のモジュールをモニタします。
```

注記 モニタ対象モジュールの情報の一部しか表示されない場合は、**Enter**を押すと次の部分を表示できます。必要に応じて、この操作を繰り返します。

[1]. **Card Reset**、**Scan**、**S.List**の各キーの場合も同じです。
[2]. 各モジュールのチャネル/ポート定義の詳細は、92ページの表6-1を参照してください。また、内蔵ディジタルI/Oビット/ポートは、4ビット・ポート(番号090)または4つの独立したビット・チャネル(番号091～094)としての動作が可能です。

リレー・チャネルのスイッチング

スイッチ・モジュールを使用すると、テスト・システムの入出力信号をルーティングできます。これは、スイッチ・モジュールのリレー・チャネルをクローズまたはオープンすることにより行われます。

- フロントパネルでは、リレー・チャネルを一度に1つずつオープン/クローズできます。これに対して、リモート・インタフェースでは、チャネル・リストを指定することにより、1つのコマンドで複数のリレー・チャネルを操作できます。また、オープン/クローズ状態をストアし、ストア済みチャネル設定をスキャン・リストに含めることができます。

- スイッチ・モジュールがリセットされた場合は、このモジュールのクローズされているリレー・チャネルがすべてオープンになります。

- 本器の電源を入れるか[1]、リセットした場合は、本器のクローズされているリレー・チャネルがすべてオープンになります。

- フロントパネル操作

  チャネルを選択して、**Open**または**Close**を押します。

  スロットを選択して、**Card Reset**を押したままにすると、選択したモジュールのチャネルがすべてオープンになります。

  Shiftを押し、次に**Card Reset**を押したままにすると、本器のチャネルがすべてオープンになります。

- SCPIコマンド

[ROUTe]:OPEN (@101,103:107,207)	! 複数のチャネルをオープンします。
SYSTem:CPON 1	! スロット1のモジュールのすべてのチャネルをオープンします。
[ROUTe]:CLOSe (@101,103:107,207)	! 複数のチャネルをクローズします。

注記 インストールされたAgilent N2260Aが1線モードで動作している場合、そのリレー・チャネルのうち一度にクローズ状態にできるのは1つのみです。

MUXモジュールの構成

Agilent N2260Aなどの新しいマルチプレクサ・モジュールは、柔軟な構成が可能です。

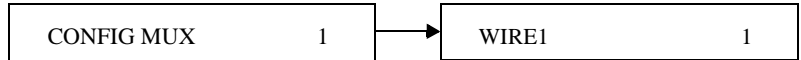
- 2つのツリー・リレー (s98およびs99、sはスロット番号)を使用することにより、N2260Aを80チャネル1線、40チャネル2線、デュアル20チャネル2線または20チャネル4線のMUXモジュールとして簡単に構成できます。

[1]. 本章では、特に指定しない限り、本器の電源を入れるとリセット状態になるものとします。

- 本器の電源を入れるか、リセットすると、N2260Aモジュールは40チャネル2線MUXモジュール(デフォルト設定)として動作します。

- 1線モードでの動作では、N2260Aの複数のリレー・チャネルのうちクローズ状態にできるのは1つのみです。

- **フロントパネル操作**

  N2260Aがインストールされているスロットを選択して、**Mode**を押し(**CONFIG** インジケータが点灯します)、次に必要な機能モード(1線モード)を選択します。

- SCPIコマンド

```
[ROUTe]:FUNCtion 1,WIRE1          ! スロット1のモジュールを1線モードに構成します。
```

注記 Agilent N2260Aモジュールの詳細は、190ページの「Agilent N2260A 40チャネル・マルチプレクサ・モジュール」を参照してください。

ディジタルI/Oの操作

ディジタル入力/出力は、外部デバイスのモニタリングと制御に適しています。メインフレームの内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(6ページの図1-3を参照)のほかにも、ディジタルI/Oモジュールと、DIO機能を備えるマルチファンクション・モジュールがいくつかあります。ここでは、マルチファンクション・モジュールとはDIO機能を備えたものを指します。

- メインフレームの内蔵ディジタルI/Oは4ビットで構成されており、4ビット・チャネル(番号091～094)としての独立動作、または1つの4ビット・ポート(番号090)としての動作が可能です。

- プラグイン・ディジタルI/Oモジュールとマルチファンクション・モジュールは、通常複数の8、16、32ビット・ポートの組み合わせから構成されます。これらのポートは独立した動作が可能であり、例えば1つのポートを出力用、他のポートを入力用に使用できます。ただし、同じ8ビット・ポート内のビットはすべて互いに依存しており、あるポートで1つのビットを入力または出力の操作に使用すると、同じポートの他のすべてのビットも同じ操作にしか使用できません。

注記 個々のディジタルI/Oモジュールの詳細は、189ページからの第8章「プラグイン・モジュール」を参照してください。

ディジタルI/Oの構成

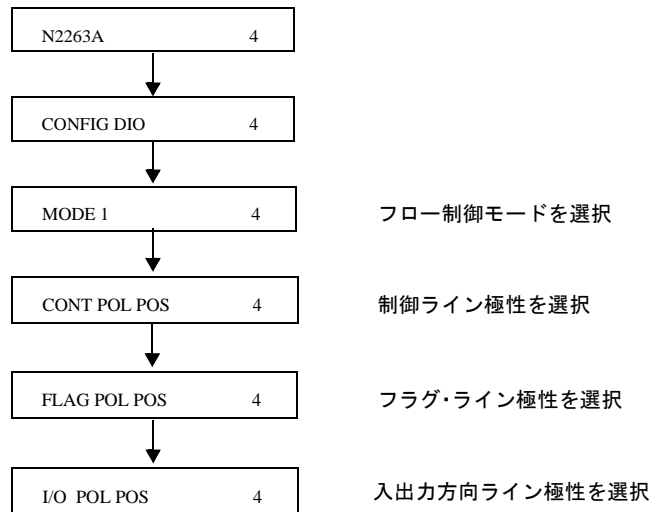
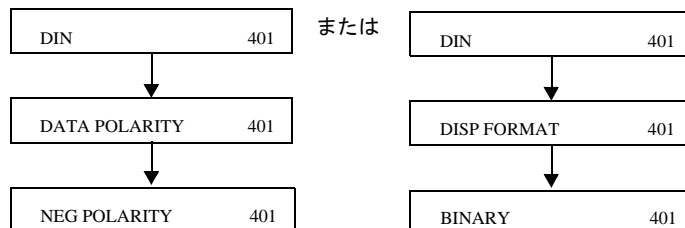
- プラグイン･ディジタルI/Oモジュールおよびマルチファンクション･モジュールに対しては、フロー制御モード、制御ライン極性、フラグ・ライン極性、入出力方向ライン極性などのパラメータを設定できます。これに対して、4ビット内蔵ディジタルI/Oビット/ポートではこれらの設定はできません。

- これに加えて、フロントパネルでは、8ビット・ポートと、メインフレーム・コントローラ・ボードの4ビット内蔵ディジタルI/Oポート(番号090)のデータ・ライン極性を設定できます。一方、リモート・インタフェースからは、8/16/32ビット・ポートと4ビット内蔵ディジタルI/Oポートのデータ・ライン極性を設定できます。

- 8ビット・ポートのデータ表示フォーマットには2進と10進(デフォルト)がありますが、これはフロントパネルでのみ指定できます。指定したフォーマットは、同じポートのすべての入力と出力に適用されます。

- 本器の電源を入れるか、リセットすると、フロー制御モードはMode #1に設定され、設定可能なラインの極性はすべて正になります。

- フロントパネル操作

ディジタルI/Oモジュールを選択して、次に**Mode**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。フロー制御モード(Mode 1)を選択し、さらに制御ライン極性などを選択します。

ディジタルI/Oポートを選択して、次に**Mode**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"DATA POLARITY"を選択するとデータ・ライン極性、"DISP FORMAT"を選択するとポートのデータ表示フォーマットを設定できます。

- SCPIコマンド

SOURce:DIGital:MODE 4,1	! フロー制御モードをMODE 1に設定します。
SOURce:DIGital:CONTrol:POLarity 4,1	! 制御ライン極性を負に設定します。
SOURce:DIGital:FLAG:POLarity 4,0	! フラグ・ライン極性を正に設定します。
SOURce:DIGital:IO:POLarity 4,1	! I/Oライン極性を負に設定します。
SOURce:DIGital:DATA:BYTE:POLarity 400,POS	! 8ビット・ポート400のデータ・ライン極性を正に設定します。

ディジタル入力の操作

- フロントパネルでは、内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(番号090～094)と、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの任意の8ビット・ポートからのデータ読み取りが可能です。

- リモート・インタフェースでは、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの個別ビット・チャネルと8/16/32ビット・ポート、および内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(番号090～094)からのデータ読み取りが可能です。

- 本器がリセットされると、本器のすべてのディジタルI/Oポートが入力ポートとして設定されます。**Card Reset**を押すか、SYST:CPONコマンドを発行すると、指定したモジュールのすべてのポートが入力ポートとして設定されます(他のモジュールのポートには影響しません)。

- フロントパネル操作

  8ビット・ディジタルI/Oポートを選択して、**Read**を押すと、このポートからデータが読み取られます。

- SCPIコマンド

SENSe:DIGital:DATA:BIT? 406	! ビット・チャネル406を読み取ります。
SENSe:DIGital:DATA:WORD:VALue? 400	! 16ビット・ポート400を読み取ります。

ディジタル出力の操作

- フロントパネルでは、内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(番号090～094)と、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの任意の8ビット・ポートへのデータ書き込みが可能です。

- リモート・インタフェースでは、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの個別ビット・チャネルと8/16/32ビット・ポート、および内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(番号090～094)へのデータ書き込みが可能です。

- 本器がリセットされると、本器のすべてのディジタルI/Oポートが入力ポートに設定されます。**Card Reset**を押すか、SYST:CPONコマンドを発行すると、指定したモジュールのすべてのポートが入力ポートに設定されます(他のモジュールのポートには影響しません)。

- フロントパネル操作

  8ビット・ポートを選択して、**Write**を押すと、最後の操作(読み取りまたは書き込み)のデータが表示されます。このデータを編集して、**Enter**を押すと、データが指定したポートへ書き込まれます。書き込み操作を取り消すには、**Enter**ではなく、**Write**を再度押します。

- SCPIコマンド

SOURce:DIGital:DATA:BIT 409,1	! ビット・チャネル409に1を書き込みます。
SOURce:DIGital:DATA:WORD 400,219	! 16ビット・ポート400に219を書き込みます。

スキャン

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムは、スイッチング・チャネルとディジタルI/Oビット・チャネルのスキャンが可能で、ストア済みチャネル設定をスキャン・リストに含めることもできます。SCPIモードでのスキャンの方が、3488Aモードの場合よりも使用できる機能が多く、アーミング・ソース、トリガ・ソース、アーミング・カウントなどを設定することによりスキャンを細かく制御できます。

スキャンの規則

- スキャンを開始する前に、スキャン・リストを指定しておく必要があります。スキャン・リストには、スイッチング・チャネル、ディジタルI/Oビット・チャネル、ストア済みチャネル設定の組み合わせを含めることができます。スキャン・リスト内のチャネルの順序により、チャネルのスキャン順序が決まります。

- 本器の動作中にプラグイン・モジュールをインストールまたは取り外すと、リセットが自動的に実行され、現在のスキャン・リストはクリアされます。

- 存在しないチャネルがスキャン・リストに含まれている場合は、スキャンが実行できず、エラーが発生します。

- Mode #1またはMode #2のいずれでも動作していないディジタルI/Oモジュールのチャネルがスキャン・リストに含まれている場合は、スキャンが実行できず、エラーが発生します。

- スキャン・リストに含まれるストア済みチャネル設定と現在のハードウェア構成とが一致しない場合は、スキャンが実行できず、エラーが発生します。

- スキャンが中断されると、中断前に最後にスキャンされたチャネルがクローズされたままとなります。スキャンが中断されても、現在のスキャン構成に影響はありません。中断されたところからスキャンを再開することはできません。新規スキャンを開始すると、スキャン・リスト内のチャネルが最初からスキャンされます。

スキャン・プロセス

30ページの図3-1はSCPIモードでのスキャン・プロセスで、スキャン動作の理解に役立ちます。

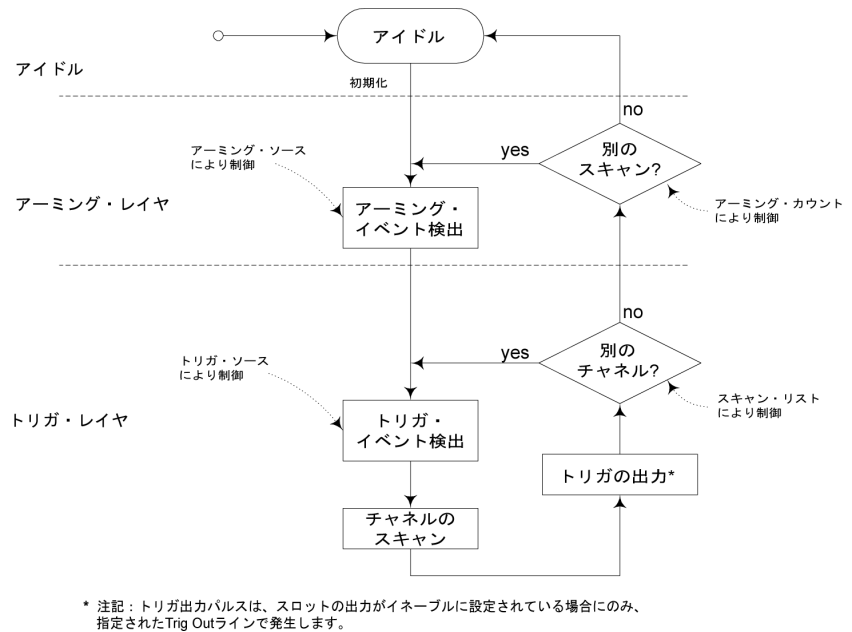



図3-1. スキャン動作のプロセス

図に示すように、スキャン動作はアーミング・レイヤとトリガ・レイヤの2つで構成されます。本器がこれらのレイヤのどちらでも動作していなければ、アイドル状態と見なされます。スキャンが開始されると、本器はアイドル状態を抜け、アーミング・レイヤに進みます。アーミング・ソースを検出すると、アーミング・レイヤを抜けて、トリガ・レイヤに進みます。トリガ・レイヤでは、トリガ・ソースを検出すると、スキャン・リストにしたがって1ステップ進みます。スキャン・リスト内のすべてのチャネル/ビットをスキャンし終わり、かつアーミング・カウントに達した場合、スキャンは終了してアイドル状態に戻ります。

アイドル

本器が2つのレイヤのいずれでも動作していなければ、アイドル状態と見なされます。アイドル状態から抜けると、**SCAN**インジケータが点灯して、動作はアーミング・レイヤに進みます。

アーミング・レイヤ

本器の動作がトリガ・レイヤに進むためには、アーミング・ソースが必要です。次のアーミング・ソースのいずれかを選択できます。

- **TIMER:** タイマ・アーミング・ソースを選択すると、指定した時間間隔が経過しなければ、トリガ・レイヤに進みません。
- **IMM:** IMM(デフォルト)アーミング・ソースを選択すると、アイドル状態から抜けると同時に、動作は直ちにトリガ・レイヤに進みます。
- **BUS:** バス・アーミング・ソースを選択すると、GETまたは*TRGコマンドが受信されるか、フロントパネルで**Step**が押されなければ、トリガ・レイヤに進みません。

- **EXT:** 外部 (EXT) アーミング・ソースを選択すると、指定したトリガ・イン・ラインで外部トリガが受信されなければ、トリガ・レイヤに進みません。
- **MIX:** ミックス・アーミング・ソースを選択すると、BUSイベントまたはEXTernalイベントが発生しなければ、トリガ・レイヤに進みません。
- **HOLD:** ホールド・アーミング・ソースを選択すると、TRIGger[:IMMediate]コマンドを待った後、先に進みます。

トリガ・レイヤ

トリガ・レイヤでは、前のチャネルをオープンして、スキャン・リスト内の次のチャネルをクローズするためにトリガ・ソースが必要となります。次のトリガ・ソースのいずれかを選択できます。

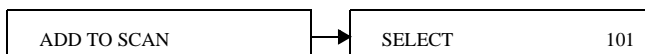
- **TIMER:** タイマ・トリガ・ソースを選択すると、指定された時間間隔が経過しなければ、次のチャネルはスキャンされません。
- **IMM:** IMM(デフォルト)トリガ・ソースを選択すると、前のチャネルがオープンされると同時に、次のチャネルがクローズされます。
- **BUS:** バス・トリガ・ソースを選択すると、GET または *TRG コマンドが受信されるか、フロントパネルで**Step**が押されなければ、次のチャネルはスキャンされません。
- **EXT:** 外部(EXT)トリガ・ソースを選択すると、指定されたトリガ・イン・ラインで外部トリガが受信されなければ、次のチャネルはスキャンされません。
- **MIX:** ミックス・トリガ・ソースを選択すると、BUSイベントまたは外部イベントが発生しなければ、次のチャネルはスキャンされません。
- **HOLD:** ホールド・トリガ・ソースを選択すると、TRIGger[:IMMediate]コマンドが受信されなければ、次のチャネルはスキャンされません。

スキャン・リストの作成

スキャンを開始する前に、スキャン・リストが設定されていなければなりません。指定されたチャネルが、スキャン・リストと同じ順序で自動的にスキャンされます。

- 本器の電源が切られるか、リセットされると、スキャン・リストが自動的にクリアされます。**Shift+S.List**を押してスキャン・リストをクリアすることもできます。

- フロントパネル操作

  S.Listを押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"ADD TO SCAN"を選択して、必要なスイッチング・チャネル、ディジタル・ビット・チャネルまたはストア済み機器設定を追加します。

- SCPIコマンド

[ROUTe]:SCAN (@100,104:109,411,1)	! スキャン・リストを作成して、チャネル100、チャネル104～109、ビット・チャネル411およびストア済み状態1を含めます。

スキャンの構成

スキャン手順は、アーミング・ソース、トリガ・ソース、掃引回数(掃引はスキャン・リストの1回のパス)を指定することにより制御します。

- 6種類のアーミング・ソースのいずれかを選択して、個々の掃引の開始を制御します。IMMがデフォルト・アーミング・ソースです。TIMERアーミング・ソースを選択した場合は、0～99999.999秒の経過時間を1msの分解能で設定できます。

- 6種類のトリガ・ソースのいずれかを選択して、3499A/B/Cに対してスキャン・リストの次のチャネルへ進むように指示します。IMMがデフォルト・トリガ・ソースです。TIMerトリガ・ソースを選択した場合は、0～99999.999秒の経過時間を1msの分解能で設定できます。

- スキャン・リストの掃引回数(1～99999)を指定します。指定した数に達すると、スキャンが停止します。

- 3499A/B/Cがチャネルをクローズしてから**トリガ出力パルス**[1] を送信するまでの遅延時間も指定できます(0～99999.999秒、分解能1ms)。すべてのチャネルに対して遅延時間を個別に設定することも、同時に設定することもできます。

- フロントパネル操作

  S.Listを押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"CONFIG SCAN"を選択してアーミング・ソースを設定し、次にアーミング・カウントとトリガ・ソースを設定します。"DELAY TIME"を選択して、すべてのチャネルの遅延時間を個別または同時に設定します。**S.List**を再度押すと、スキャンの構成が終了します。

- SCPIコマンド

ARM:SOURce IMMediate	! アーミング・ソースをIMMに設定します。
ARM:COUNt 10	! アーミング・カウントを10回に設定します。
TRIGger:SOURce IMMediate	! トリガ・ソースをIMMに設定します。
ROUTe:CHANnel:DELAY 2,(@101)	! チャネル101に2秒の遅延時間を追加します。

[1]. トリガ出力パルスの送出が可能となるのは、内蔵外部トリガ出力ライン(6ページの図1-3を参照)または44474Aモジュール(インストールされている場合)のCC(チャネル・クローズ)制御ラインのいずれかの出力がイネーブルに設定されている場合のみです。詳細は、33ページの「外部スキャン」を参照してください。

スキャンの実行

スキャンの構成がすんだら、実際のスキャンを実行できます。

- **Scan**を押すか、INITiateコマンドを送信すると、**SCAN**インジケータが点灯します。スキャンは設定に基づいて繰り返されますが、途中で**Shift+Scan**を押すかABORtコマンドを送信すると停止します。

- 非常に単純なスキャンも行えます。スキャン・リストが存在していれば、**Step**を押してリスト内のチャネルを1つずつスキャンできます。この場合、**SCAN**インジケータは点灯せず、設定されているアーミング・ソース、トリガ・ソースおよびアーミング・カウントは無視されます。

- フロントパネル操作

  Scanを押してスキャン動作を開始し、**Shift+Scan**を押して停止します。

  または

  Stepを押してスキャン・リスト内のチャネルを1つずつスキャンします。

- SCPIコマンド

```
INITiate        !スキャンを開始します。
ABORt           !スキャンを停止します。
```

注記 存在しないチャネルがスキャン・リストに含まれている場合は、スキャンが実行できず、エラーが発生します。

注記 Mode #1またはMode #2のいずれでも動作していないディジタルI/Oモジュールのチャネルがスキャン・リストに含まれている場合は、スキャンが実行できず、エラーが発生します。

注記 スキャン・リストに含まれるストア済みチャネル設定と現在のハードウェア構成とが一致しない場合は、スキャンが実行できず、エラーが発生します。

外部スキャン

外部機器(DMMなど)を使用してスキャンを制御するには、3499A/B/Cと外部機器の間でスキャン・シーケンスを同期するために、制御ラインのペアを使用した外部接続が必要です。34ページの図3-2に接続例を示します。3499A/B/Cの構成により、リレーがクローズされると外部機器への通知のためのトリガ・パルスが出力されるようにします。一方、アーミング・ソースまたはトリガ・ソースをEXTまたはMIXのいずれかに構成することにより、3499A/B/Cが外部機器からの通知を受信してスキャン・リスト内の次のチャネルに進むようにします。

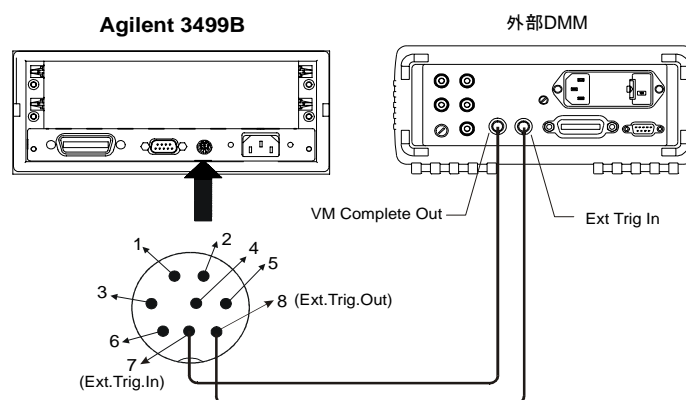



図3-2. 外部スキャン用の接続

- メインフレームのリアパネルにあるExt.Trig.InとExt.Trig.Outのペア(6ページの図1-3を参照)の他に、44474AモジュールのEI(外部インクリメント)とCC(チャネル・クローズ)のペア[1] も使用できます。スロット0または44474Aモジュールがインストールされているスロットを指定することにより、どちらのペアを使用するかを設定します。

- 制御ラインのペアを変更した場合、新たに選択したトリガ・イン・ラインは直ちに外部機器からのトリガ信号を受け入れられる状態になります。トリガ出力ラインを経由してトリガ出力パルスを外部機器に送信できるかどうかは、新たに選択したペアをイネーブルするかディゼーブルするかによって決まります。

- フロントパネル操作

  Menuを押して、"CONF EXT TRIG"を選択します。スロット0(内蔵外部トリガ)または44474Aがインストールされているスロットのいずれかを選択し、次にそのトリガ・ライン・ペアをイネーブル/ディゼーブルします。

  S.Listを押し、"CONFIG SCAN"を選択して、アーミング・ソースまたはトリガ・ソースをEXTまたはMIXのいずれかに設定します。

- SCPIコマンド

CONFigure:EXTernal:TRIGger:SOURce 0	! 内蔵Ext.Trig.InおよびExt.Trig.Outラインを選択して使用します。
CONFigure:EXTernal:TRIGger:OUTPut 1	! Ext.Trig.Outラインでのトリガ・パルス出力をイネーブルします。
ARM:SOURce EXT	! アーミング・ソースをEXTに設定します。
TRIGger:SOURce EXT	! トリガ・ソースをEXTに設定します。

[1]. CCおよびEIラインの詳細は、323ページの「Agilent 44474A 16ビット・ディジタルI/Oモジュール」を参照してください。

システム関連操作

ここでは、機器設定のストア、エラーの読み取り、セルフテストの実行、フロントパネル・ディスプレイのオン/オフ、リレー・サイクル・カウントの読み取りなどのシステムに関連する項目を説明します。

状態のストア[1]

現在の機器設定をストアして、後で利用できます。ストアした設定は、直接リコールするか、スキャン・リストに含めることができます。ファームウェアREV 4.0は、安全パワーオフ機能をサポートしています。すなわち、3499A/B/Cシステムの電源を切っても、ストアされた機器設定は保持されます。しかしREV 4.0より前のファームウェア・リビジョン(REV 1.0/2.0/3.0など)を持つ測定器の場合、電源を切るとストアされた設定はクリアされます。

注記 ファームウェアREV 4.0を持つ3499A/B/Cに機器設定をストアするには約1秒の時間が必要です。このため、機器設定をファームウェアREV 4.0の3499A/B/Cにストアした後、それをリコールしたい場合は、(プログラム文を使って)ストア操作とリコール操作の間に約1秒の時間間隔を追加する必要があります。追加しないとエラーが発生します。

- SCPIモードでストアされる機器設定には、チャネル構成(リレー・チャネルのステータスおよび静的ディジタルI/O状態)、モジュール構成(カード・ペア、機能モードなど)、スキャン設定(スキャン・リスト、アーミング・カウント、アーミング・ソースなど)があります。

- ファームウェアREV 4.0以降を持つ3499A/B/Cの場合、最大50個の機器設定をメモリ番号01～50にストアできます。ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0を持つ3499A/Bの場合、最大10個の機器設定をメモリ番号01～10にストアできます。リコールする設定は、ストア済み機器設定のいずれかでなければなりません。

- ストア済み設定のリコール前に、すべてのモジュール・タイプとスロット割り当てが設定に一致するかどうかが確認されます。不一致が検出されると、エラーが発生します。

- 本器をリセットしても、ストア済みの機器設定情報に影響はありません。電源を切ると、ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0を持つ測定器のストアされた設定は失われますが、ファームウェアREV 4.0を持つ測定器のストアされた設定は保持されます。

- システム・モードを(3488Aモードに)変更すると、ストア済み設定は常に自動的にクリアされます。

- **フロントパネル操作**

  機器設定を保存するには、**Shift + Recall**を押し、次にメモリを選択して、**Enter**を押します。ストア操作を取り消すには、**Enter**ではなく、**Recall**を再度押します。

---

[1]. この機能は、Agilent 3499A/B/Cのファームウェア・リビジョンの種類によって異なります。

ストア済み設定をリコールするには、**Recall**を押した後、リコールするメモリを選択して、**Enter**を押します。リコール操作を取り消すには、**Enter**ではなく、**Recall**を再度押します。

- SCPIコマンド

*SAV <1-50/10>[1] !機器設定をストアします。
*RCL <1-50/10> !ストア済み設定をリコールします。

エラー条件

フロントパネルの**ERROR**インジケータが点灯した場合は、1つ以上のコマンド・シンタックス・エラーまたはハードウェア・エラーが検出されたことを示します。

- 最大10個のエラーが機器エラー･キューにストアされます。エラーはFIFO(ファースト・イン・ファースト・アウト)形式で読み取られるので、最初に返されるエラーが、最初にストアされたエラーです。

- 10個を超えるエラーが起こった場合は、キューに最後にストアされたエラー(最も新しいエラー)が"–350 QUEUE OVERFLOW"に置き換えられます。エラーをキューから削除するまで、それ以上のエラーはストアされません。エラーが発生していないときにエラー・キューを読み取ると、"NO ERROR"が返されます。

- キューを読み取るか、システム・モードを変更するか、*CLS コマンドを送信するか、本器の電源を入れ直すと、エラー・キューは自動的にクリアされます。これに対して、モジュール・リセットまたは機器リセットでは、エラー・キューはクリアされません。

- フロントパネル操作

Viewを押して、"ERROR"を選択すると、最初に記録されたエラーが返されます。矢印キー (=>)を使用してエラー・メッセージ全体をスクロールし、次にノブを回してエラー・キューに含まれる他のエラーを表示します。

- SCPIコマンド

SYSTem:ERRor? !エラー・キューを問い合わせます。

注記 エラーの詳細は、367ページの「付録A」を参照してください。

セルフテスト

3499A/B/Cでは、動作確認のためのセルフテストを実行できます。

- セルフテストが成功すると、"PASSED"がフロントパネルに表示されます。テストが失敗すると、その理由が表示されます。セルフテスト障害の詳細は、

[1]. ファームウェアREV 4.0以降を持つ場合は最大50個の機器設定を、ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0を持つ場合は最大10個の機器設定をストアできます。

371ページの表9-1を参照してください。

- フロントパネル操作

Menuを押し、"SELFTEST"を選択するとセルフテストが実行されます。

- SCPIコマンド

*TST?	! テストが成功すればゼロを、失敗すれば非ゼロを返します。

ディスプレイ制御

何らかの理由で(セキュリティ、処理速度など)、フロントパネル・ディスプレイをオフにすることが必要な場合があります。最大13文字のメッセージをフロントパネルのディスプレイに書き込むこともできます。

フロントパネルからディスプレイをオフにすることはできません

- ディスプレイをオフにすると、**ADRS**および**RMT**インジケータ以外にはフロントパネル・ディスプレイには何も表示されず(エラーが発生した場合は**ERROR**インジケータも点灯)、**Local**以外のキーがすべてロックされます。

- ディスプレイがオフの場合、**Local**を押すと本器がローカル動作に戻り、ディスプレイがオンになります。

- 電源を入れ直すか、*RSTコマンドを送信すると、ディスプレイは自動的にオンになります。

- ディスプレイがオンの場合、メッセージ (最大 13 文字) をリモート・インタフェースを使用して送信し、フロントパネルに表示できます。13文字を超えるメッセージを送信しようとしても、最初の13文字しか表示できません。送信する文字には、英字(A-Z)、数字(0-9)および" (スペース)"、"*"、"+"などの特殊文字を使用できます。使用可能な文字の一覧は、103ページを参照してください。

- SCPIコマンド

DIAGnostic:DISPlay:STATe 0|OFF	! ディスプレイをオフにします。
DIAGnostic:DISPlay:STATe 1|ON	! ディスプレイをオンにします。
DIAGnostic:DISPlay "Scan finished"	! メッセージをフロントパネルに表示します。

リレー・サイクル・カウント

Agilent 3499A/B/Cでは、新製品のプラグイン・モジュールのリレー・サイクル・カウントを読み取ることができます。

- この機能は、Agilent N2260A、N2261A、N2262A、N2264A、N2265A、N2266A、N2267A、N2268A、N2270A、N2272A、N2276A、およびN2280A/81A/82Aモジュールで使用できます。

- N2260A/N2266Aのツリー・リレー (s98およびs99)のサイクル・カウントも問

い合わせることができます。

- フロントパネル操作

Viewを押して、"RELAY CYCLES"を選択した後、サイクル・カウントを読み取るリレー・チャネルを選択します。

- SCPIコマンド

DIAGnostic:RELay:CYCLes? (@101) ! チャネル 101のリレー・サイクル・カウントを問い合わせます。

リモート・インタフェースの構成

本器には、リモート通信用のGPIB(IEEE 488)インタフェースおよびRS-232インタフェースの両方が付属しています。ただし、一度に使用できるインタフェースは1つだけです。

リモート・インタフェースは、フロントパネルでのみ構成可能です。

GPIBインタフェース

GPIBインタフェース上の個々のデバイスには、固有のアドレスが必要です。

- 出荷時点では、GPIBインタフェースが選択され、アドレスは"9"に設定されています。本器のGPIBアドレスは、0～30の任意の値に設定できます。
- GPIBアドレスは不揮発性メモリにストアされ、本器の電源を切るか、またはリセットしても変化しません。
- SCPIモードと3488Aモードを切り替えると、GPIBインタフェースとそのアドレス設定が3499A/B/Cにより選択されます。
- **フロントパネル操作**

  Menuを押して、"INTERFACE"を選択します。"GPIB/488"を選択し、次にアドレスを設定して、パワーオンSRQをイネーブル/ディゼーブルします。

RS-232インタフェース

RS-232インタフェースの選択と、ボーレート、パリティおよびフロー制御モードの設定は、フロントパネルでできます。

- **Baud Rate:** ボーレートは、2400、4800、9600、19200、38400または57600のいずれかに設定できます。工場設定は、9600です。
- **Parity**および**Data Bit:** パリティとデータ・ビットは、None, 8 bits、Even, 7 bits、Odd, 7bitsのいずれかに設定できます。工場設定は、None, 8 bitsです。
- **Flow Control:** フロー制御は、None(工場設定)、XON/XOFF、DTR/DSR、RTS/CTSのいずれかに設定できます。

  -- **None:** このモードでは、インタフェース経由のデータはフロー制御なしで送受信されます。この方法を使用する場合は、遅いボーレート(<9600ボー)を使用し、停止または応答の読み取りを間に挟まずに128文字を超える文字を送信しないでください。

  -- **XON/XOFF:** このモードでは、データ・ストリームに埋め込んだ文字を使用してフローが制御されます。本器がデータを送信するように指定されると、"XOFF"(13_h)文字を受け取るまでデータの送信が継続されます。"XON"文字(11_h)を受け取ると、データの送信が再開されます。

-- **DTR/DSR:** このモードでは、本器はRS-232コネクタのDSR(データ・セット・レディ)ラインの状態をモニタします。このラインが真になると、本器はインタフェースからデータを送信します。ラインが偽になると、情報の送信が(通常は6文字以内に)停止されます。一方、入力バッファがほぼ一杯(約100文字)になると本器はDTRラインを偽に設定し、バッファが空いた時点でDTRラインを解放します。

-- **RTS/CTS:** このモードの動作はDTR/DSRモードと同じですが、RS-232コネクタのRTS(送信要求)とCTS(送信可)ラインが使用される点が異なります。CTSラインが真になると、本器はインタフェースからデータを送信します。このラインが偽になると、情報の送信が(通常は6文字以内に)停止されます。一方、入力バッファがほぼ一杯(約100文字)になると本器はRTSラインを偽に設定し、バッファが空いた時点でRTSラインを解放します。

- 本器のシステム・モードを切り替えると、GPIB インタフェースとそのアドレス設定が本器により選択されます。

- フロントパネル操作

  Menuを押して、"INTERFACE"を選択します。"RS-232"インタフェースを選択し、次にボーレート、パリティおよびフロー制御を設定します。

工場設定状態およびリセット状態

41ページの表3-1は、SCPIモードでリセットを行った後の本器の設定と、工場出荷時点での本器の設定を示します。

- 本器のリセットは、フロントパネルで**Shift + Card Reset**を押すか、リモート・インタフェースで*RSTコマンドを使用することにより実行できます。

- 本器の電源が入った状態でプラグイン・モジュールをインストールまたは取り外すと、自動的にリセットが実行されます。

表3-1. 工場設定状態およびリセット状態

項目		工場デフォルト	リセット
インタフェース	GPIB/488	GPIB(アドレス9)	現在の設定を維持[1]
	RS-232		現在の設定を維持[1]
システム・モード	SCPIモード	SCPIモード	現在の設定を維持
	3488Aモード		現在の設定を維持
	ディスプレイ状態	オン	オン
	ストア済み状態	空	現在の設定を維持
	エラー・キュー	空	クリアされない
モジュール関連	スイッチング・チャネル	オープン	オープン
	ディジタルI/Oポート	入力	入力
	カード・ペア	なし	なし
スキャン関連	スキャン	なし	実行中のスキャン停止
	スキャン・リスト	空	空
	アーミング・ソース	IMMediate	IMMediate
	ARM TIMer(秒)	0	0
	アーミング・カウント	1	1
	TRIGger SOURce	IMMediate	IMMediate
	TRIGger TIMer(秒)	0	0
	チャネル遅延(秒)	0	0
	トリガ出力パルス	ディゼーブル	ディゼーブル

[1]. 現在の設定には、インタフェースの設定とインタフェースの選択が含まれています。

第4章

3488Aモードでの使用

本章について

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムは、SCPIモードまたは3488Aモードのいずれかで動作します。本章では、3488Aモード[1] での使用方法を簡単に説明します。フロントパネル操作の詳細手順は、55ページからの第5章「フロントパネル操作」を参照してください。3488Aコマンドの詳細は、155ページからの第7章「3488Aコマンド・リファレンス」を参照してください。本章の内容は、以下のとおりです。

フロントパネル操作では次の表記を使用します。

- フロントパネル・キーボードのキーはすべて太字で表記し、通常は押すという言葉で表わします。例えば、「**Mon**を押します」など。
- フロントパネル・ディスプレイのインジケータはすべて太字で表記し、その後に"インジケータ"と付けてあります。例えば、「**MON**インジケータ」など。
- フロントパネル・ディスプレイに表示される情報は、引用符で囲まれています。
- **Shift + Recall**[2] は、連続する操作を表します。最初に**Shift**を押し、次に**Recall**を押します。

注記 3488Aモードでは、RS-232インタフェースは使用できません。

[1]. 本章で説明されている操作を実行する前に、必ず本器が3488Aモードであることを確認してください。これを行うには、SYSMODE HP 3488A(あるいはSYSMODE 1)コマンドをGPIBインタフェースにより送信するか、以下の手順をフロントパネルから実行します。

a. **Menu**を押し、次に"SYSTEM MODE"が表示されるまでノブを回して、**Enter**を押します。

b. "HP 3488A MODE"が表示された場合は、現在3488Aモードです。これ以外の場合は、"HP 3488A MODE"が表示されるまでノブを回し、次に**Enter**を押すと、3488Aモードに切り替わります。

[2]. **Card Reset**、**Scan**、**S.List**の各キーの場合も同じです。

チャネルおよびスロットのモニタリング

スイッチ/コントロール・システムでは、特定のスイッチング・チャネル、任意のディジタルI/Oポートまたはプラグイン・モジュール全体の現在のステータスを取得、確認して、継続的にモニタすることが必要です。Agilent 3499A/B/Cを使用すれば、これを実行できます。

- チャネルまたはポートをモニタするには、チャネル番号またはポート番号[1]を指定します。プラグイン・モジュールをモニタするには、スロット番号を指定します。また、表示される情報は、61ページの表5-2に示すようにモジュール・タイプに依存します。

- フロントパネル 操作

  チャネル、ディジタルI/Oポートまたはスロットを選択して、**Mon**を押します。**MON**インジケータが点灯します。この状態を終了するには、**Mon**を再度押します。

表示	説明
MUX OPEN 101	スイッチング･チャネル 101 をモニタ
DIN 255 400	DIO ポート 400 をモニタ
1:0, , , , , ,6, , ,9, 2	MUX または GP モジュールをモニタ
00: H:255 L254. 4	DIO モジュールをモニタ

- 3488Aコマンド

```
OUTPUT 709; "VIEW 103"     ! リレー・チャネル103の状態を問い合わせます。
OUTPUT 709; "VIEW 431"     ! ビット・チャネル431の状態を問い合わせます。
OUTPUT 709; "CMON 2"       ! スロット2のモジュールをモニタします。
```

注記 モニタ対象モジュールの情報の一部しか表示されない場合は、**Enter**を押すと次の部分を表示できます。必要に応じて、この操作を繰り返します。

リレー・チャネルのスイッチング

スイッチ・モジュールを使用すると、テスト・システムの入出力信号をルーティングできます。これは、スイッチ・モジュールのリレー・チャネルをクローズまたはオープンすることにより行われます。

[1]. 各モジュールのチャネル/ポート定義の詳細は、156ページの表7-1を参照してください。また、内部ディジタルI/Oビット/ポートは、4ビット・ポート(番号090)または4つの独立ビット・チャネル(番号091～094)としての動作が可能です。

- フロントパネルでは、リレー・チャネルを一度に1つずつオープン/クローズできます。

  これに対して、GPIBインタフェースでは、チャネル・リストを指定することにより、1つのコマンドで複数のリレー・チャネルを操作できます。また、オープン/クローズ状態をストアし、ストア済みチャネル設定をスキャン・リストに含めることができます。

- スイッチ・モジュールがリセットされた場合は、このモジュールのクローズされているリレー・チャネルがすべてオープンになります。

- 本器の電源を入れるか[1]、リセットした場合は、本器のクローズされているリレー・チャネルがすべてオープンになります。

- フロントパネル操作

  チャネルを選択して、**Open**または**Close**を押します。

  スロットを選択して、**Card Reset**を押したままにすると、選択したモジュールのチャネルがすべてオープンになります。

  Shiftを押し、次に**Card Reset**を押したままにすると、本器のチャネルがすべてオープンになります。

- 3488Aコマンド

```
OUTPUT 709; "OPEN 101,102, 207"     !複数のチャネルをオープンします。
OUTPUT 709; "CRESET 1"              !スロット1のモジュールのすべての
                                    チャネルをオープンします。
OUTPUT 709; "CLOSE 101,102, 207"    !複数のチャネルをクローズします。
```

注記　ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールのビット・チャネルは、これらのモジュールがMode #1かMode #2のいずれかの場合にのみ、CLOSEまたはOPENコマンドによりクローズまたはオープンできます。

ディジタルI/Oの操作

ディジタル入力/出力は、外部デバイスのモニタリングと制御に適しています。メインフレームの内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(6ページの図1-3を参照)のほかにも、ディジタルI/Oモジュールと、DIO機能を備えるマルチファンクション・モジュールがいくつかあります。ここでは、マルチファンクション・モジュールとはDIO機能を備えたものを指します。

- メインフレームの内蔵ディジタルI/Oは4ビットで構成されており、4ビット・チャネル(番号091～094)としての独立動作、または1つの4ビット・ポート(番号090)としての動作が可能です。

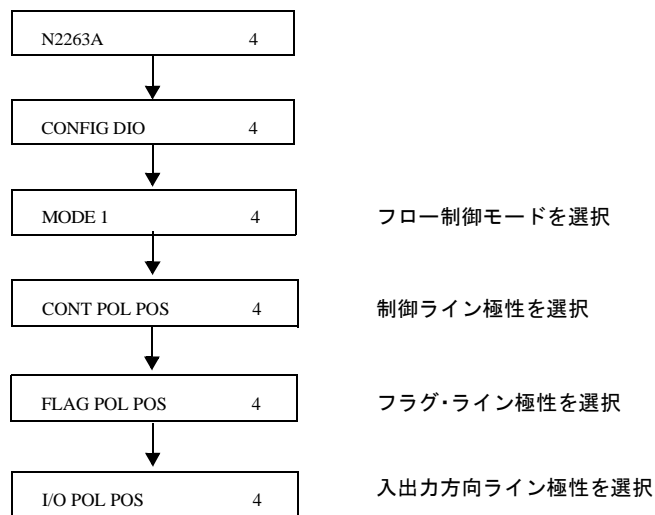
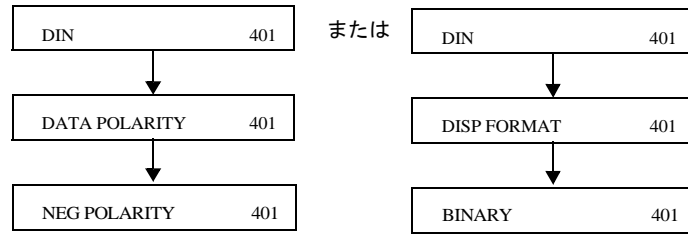
[1]. 本章では、特に指定しない限り、本器の電源を入れるとリセット状態になるものとします。

- プラグイン・ディジタルI/Oモジュールとマルチファンクション・モジュールは、通常複数の8、16、32ビット・ポートの組み合わせから構成されます。これらのポートは独立した動作が可能であり、例えば1つのポートを出力用、他のポートを入力用に使用できます。ただし、同じ8ビット・ポート内のビットはすべて互いに依存しており、あるポートで1つのビットを入力または出力の操作に使用すると、同じポートの他のすべてのビットも同じ操作にしか使用できません。

注記 個々のディジタルI/Oモジュールの詳細は、189ページからの第8章「プラグイン・モジュール」を参照してください。

ディジタルI/Oの構成

- プラグイン・ディジタルI/Oモジュールおよびマルチファンクション・モジュールに対しては、フロー制御モード、制御ライン極性、フラグ・ライン極性、入出力方向ライン極性などのパラメータを設定できます。これに対して、4ビット内蔵ディジタルI/Oビット/ポートではこれらの設定はできません。
- これに加えて、フロントパネルでは、8ビット・ポートと、メインフレーム制御ボードの4ビット内蔵ディジタルI/Oポート(番号090)のデータ・ライン極性を構成できます。一方、リモート・インタフェースからは、8/16/32ビット・ポートと4ビット内蔵ディジタルI/Oポート(番号090)のデータ・ライン極性を構成できます。
- 8ビット・ポートのデータ表示フォーマットには2進と10進(デフォルト)がありますが、これはフロントパネルでのみ指定できます。指定したフォーマットは、同じポートのすべての入力と出力に適用されます。
- 本器の電源を入れるか、リセットすると、フロー制御モードはMode #1に設定され、構成可能なラインの極性はすべて正になります。
- **フロントパネル操作**

  ディジタルI/Oモジュールを選択して、次に**Mode**を押します(**CONFIG**インジケータが点灯します)。フロー制御モード(Mode 1)を選択し、さらに制御ライン極性などを選択します。

ディジタルI/Oポートを選択して、次に**Mode**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"DATA POLARITY"を選択するとデータ・ライン極性、"DISP FORMAT"を選択するとポートのデータ表示フォーマットを設定できます。

- 3488Aコマンド

OUTPUT 709; "DMODE 4,1,0,1" ！フロー制御をMode #1に設定し、すべてのラインの極性をデフォルト値に設定します。

ディジタル入力の操作

- フロントパネルでは、内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(番号090～094)と、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの任意の8ビット・ポートからのデータ読み取りが可能です。

- リモート・インタフェースでは、内蔵ディジタルI/Oポート(番号090)と、プラグイン・ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの8/16/32ビット・ポートからのデータ読み取りが可能です。内蔵ディジタルI/Oビット・チャネル(番号091～094)またはプラグイン・モジュールの個別ビット・チャネルをVIEWコマンドを使用して問い合わせることにより、これらのチャネルがオープンとクローズのどちらの状態かを確認できます。

- 本器がリセットされると、本器のすべてのディジタルI/Oポートが入力ポートとして設定されます。**Card Reset**を押すか、SYST:CPONコマンドを発行すると、指定したモジュールのすべてのポートが入力ポートとして設定されます(他のモジュールのポートには影響しません)。

- フロントパネル操作

8ビット・ディジタルI/Oポートを選択して、**Read**を押すと、このポートからデータが読み取られます。

- 3488Aコマンド

OUTPUT 709; "DREAD 402" ！ポート402のデータを読み取ります。
OUTPUT 709; "VIEW 403" ！ビット・チャネル403を表示します。

ディジタル出力の操作

- フロントパネルでは、内蔵ディジタルI/Oビット/ポート(番号090～094)と、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの任意の8ビット・ポートへのデータ書き込みが可能です。

- リモート・インタフェースでは、内蔵ディジタルI/Oポート(番号090)と、プラグイン・ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールの8/16/32ビット・ポートへのデータ書き込みが可能です。OPENまたはCLOSEコマンドを使うことにより、内蔵ディジタルI/Oビット・チャネル(番号091～094)と、プラグイン・モジュール(Mode #1またはMode #2のいずれか)の個別ビット・チャネルのいずれかを、オープンまたはクローズできます。

- 本器がリセットされると、本器のすべてのディジタルI/Oポートが入力ポートに設定されます。**Card Reset**を押すか、SYST:CPONコマンドを発行すると、指定したモジュールのすべてのポートが入力ポートに設定されます(他のモジュールのポートには影響しません)。

- フロントパネル操作

  8ビット・ポートを選択して、**Write**を押すと、最後の操作(読み取りまたは書き込み)のデータが表示されます。このデータを編集して、**Enter**を押すと、データが指定したポートへ書き込まれます。書き込み操作を取り消すには、**Enter**ではなく、**Write**を再度押します。

- 3488Aコマンド

OUTPUT 709; "DWRITE 400、219"	! 16ビット・ポート404に219を書き込みます。
OUTPUT 709; "CLOSE 401、407、411"	! ビット・チャネル401、407および411をクローズします。
OUTPUT 709; "OPEN 403、405、407"	! ビット・チャネル403、405および407をオープンします。

スキャン

Agilent3499A/B/Cスイッチ/コントロール・システムは、スイッチング・チャネル、ディジタルI/Oビット・チャネル、およびスキャン・リスト内のストア済みチャネル設定をスキャンできます。

- スキャンの前に、スキャン・リストを指定しておく必要があります。スキャン・リストには、スイッチング・チャネル、ディジタルI/Oビット・チャネル、ストア済みチャネル設定の組み合わせを含めることができます。スキャン・リスト内のチャネルの順序により、チャネルのスキャン順序が決まります。

- 本器の電源が切られるか、リセットされると、スキャン・リストが常に自動的にクリアされます。**Shift+S.List**を押してスキャン・リストをクリアすることもできます。

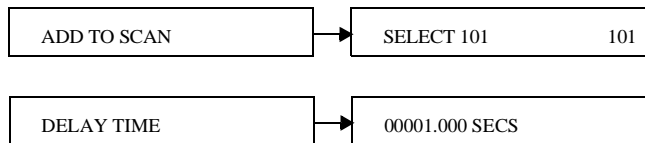
- システム・モードを変更するか、本器の動作中にプラグイン・モジュールのインストールまたは取り外しを行うと、リセットが自動的に実行され、その結果、現在のスキャン・リストがクリアされます。

- **Step**を押すか、STEPコマンドを使用してスキャンを開始する場合は、**SCAN**インジケータは点灯せず、スキャン・リスト内の最初のチャネルがクローズされます。それ以後ステップするごとに、直前にクローズされたチャネルがオープンになり、スキャン・リスト内の次のチャネルがクローズされます。スキャン・リスト内の最後のチャネルの次にステップすると、最初のチャネルに戻ります。

- Mode #1またはMode #2のいずれでも動作していないディジタルI/Oモジュールのチャネルにステップすると、エラーが発生します。

- ストア済み設定が現在のハードウェア構成と一致しない場合は、この設定にステップしても設定が呼び出されず、エラーが発生します。

- フロントパネル操作

  S.Listを押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"ADD TO SCAN"を選択してスイッチング・チャネル、ディジタル・ビット・チャネルまたはストア済み機器設定を追加します。"DELAY TIME"を選択して、すべてのチャネルの遅延時間を設定します。

  または

  Stepを押すと、スキャン・リスト内の最初のチャネルが起動されてクローズされます。次に**Step**を繰り返し押して、スキャン・リスト内の以後のチャネルをスキャンします。スキャン・リスト内の最後のチャネルの次にステップすると、最初のチャネルに戻ります。

- 3488Aコマンド

```
10  OUTPUT 709; "SLIST 100-109           ! スキャン・リストを作成します。
20  FOR I = 1 to 10
30  OUTPUT 709; "STEP"                   ! スキャン・リストをすべてステップします。
40  OUTPUT 709; "DELAY 20"               ! 20msの時間遅延を追加します。
50  Next I
```

外部スキャン

外部機器(DMMなど)を使用してスキャンを制御するには、3499A/B/Cと外部機器の間でスキャン・シーケンスを同期させるために、制御ラインのペアを使用した外部接続が必要です。50ページの図4-1に接続例を示します。3499A/B/Cの構成により、リレーがクローズされると外部機器への通知のためのトリガ・パルスが出力されるようにします。一方、外部機器は、スキャン・リスト内の次のチャネルに進める状態になると3499A/B/Cに通知します。

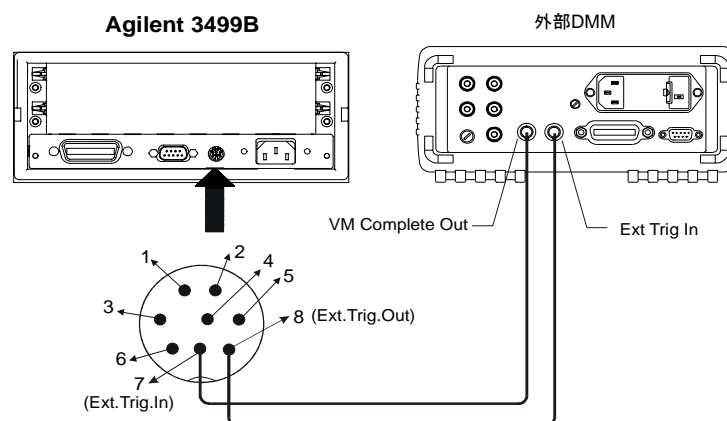



図4-1. 外部スキャン用の接続

- メインフレームのリアパネルにあるExt.Trig.InとExt.Trig.Outのペア(6ページの図1-3を参照)の他に、44474AモジュールのEI(外部インクリメント)とCC(チャネル・クローズ)のペア[1] も使用できます。スロット0または44474Aモジュールがインストールされているスロットを指定することにより、どちらのペアを使用するかを設定します。

- トリガ・ラインのペアはどちらかを選択します。一方のペアをイネーブルすると、前にイネーブルしたペアは自動的にディゼーブルされます。他のペアをイネーブルしない限り、前にイネーブルしたペアが有効です。

- フロントパネル操作

  Menuを押して、"CONF EXT TRIG"を選択します。スロット0(内蔵外部トリガ)または44474Aがインストールされているスロットのいずれかを選択し、次にトリガ・ラインのペアをイネーブル/ディゼーブルします。

- 3488Aコマンド

  OUTPUT 709; "DMODE 0、1、0、1"　　！リアパネルのミニDINコネクタからトリガ・パルスを出力可能にします。

システム関連操作

ここでは、機器設定のストア、エラーの読み取り、セルフテストの実行、フロントパネル・ディスプレイのオン/オフ、リレー・サイクル・カウントの読み取りなどのシステムに関連する項目を説明します。

[1]. CCおよびEIラインの詳細は、323ページの「Agilent 44474A 16ビット・ディジタルI/Oモジュール」を参照してください。

状態のストア

現在の機器設定をストアして、後で利用できます。ストアした設定は、直接リコールするか、スキャン・リストに含めることができます。電源を切ると、ストアされた設定はクリアされます。

- 最大40個の機器設定(リレー・チャネルのステータスおよび静的ディジタルI/O状態)をメモリの01～40番にストアできます。リコールする設定は、ストア済み機器設定のいずれかでなければなりません。

- ストア済み設定のリコール前に、すべてのモジュール・タイプとスロット割り当てが設定に一致するかどうかが確認されます。不一致が検出されると、エラーが発生します。

- 測定器のパワーオンによってストア済みのすべての機器設定がクリアされます。本器をリセットしても、ストア済みの機器設定情報に影響はありません。

- システム・モードを(SCPIモードに)変更すると、ストア済み設定は常に自動的にクリアされます。

- フロントパネル操作

  機器設定をストアするには、**Shift + Recall**を押し、次にメモリを選択して、**Enter**を押します。ストア操作を取り消すには、**Enter**ではなく、**Recall**を再度押します。

  ストア済み設定をリコールするには、**Recall**を押した後、リコールするメモリを選択して、**Enter**を押します。リコール操作を取り消すには、**Enter**ではなく、**Recall**を再度押します。

- 3488Aコマンド

```
OUTPUT 709; "STORE <1-40>"        !機器設定をストアします。
OUTPUT 709; "RECALL <1-40>"       !ストア済みチャネル設定をリコールします。
```

エラー条件

フロントパネルの**ERROR**インジケータが点灯した場合は、1つ以上のコマンド・シンタックス・エラーまたはハードウェア・エラーが検出されたことを示します。

- 3488Aモードでは、373ページの表9-2に記載したエラー条件値の合計のみがエラー・キューに記録されます。例えば、返された値が"0003"の場合は、"Syntax Error(シンタックス・エラー)"と"Execution Error(実行エラー)"の両方が発生したことを示します。これは、フロントパネルから読み取るか、GPIBインタフェースで3488Aコマンドを使用して読み取ることができます。

- キューを読み取るか、システム・モードを変更するか、本器の電源を入れ直すと、エラー・キューは自動的にクリアされます。

- フロントパネル操作

  Viewを押して、"ERROR"を選択します。表示される値は、エラー条件値の合計です。

- 3488Aコマンド

ERROR	! エラー・レジスタを問い合わせます。

注記　エラーの詳細は、367ページの「付録A」を参照してください。

セルフテスト

3499A/B/Cでは、動作確認のためのセルフテストを実行できます。

- セルフテストが成功すると、"PASSED"がフロントパネルに表示されます。テストが失敗すると、その理由が表示されます。セルフテスト障害の詳細は、373ページの表9-3を参照してください。
- フロントパネル操作

  Menuを押し、"SELFTEST"を選択するとセルフテストが実行されます。
- 3488Aコマンド

TEST	! テストが成功すればゼロを、失敗すれば非ゼロを返します。

ディスプレイ制御

何らかの理由で(セキュリティ、処理速度など)、フロントパネル・ディスプレイをオフにすることが必要な場合があります。最大13文字のメッセージをフロントパネルのディスプレイに書き込むこともできます。

フロントパネルからディスプレイをオフにすることはできません

- ディスプレイをオフにすると、**ADRS**および**RMT**インジケータ以外にはフロントパネル・ディスプレイに何も表示されず(エラーが発生した場合は**ERROR**インジケータも点灯)、**Local**以外のキーがすべてロックされます。
- ディスプレイがオフの場合、**Local**を押すと本器がローカル動作に戻り、ディスプレイがオンになります。
- 電源を入れ直すか、RESETコマンドを送信すると、ディスプレイは自動的にオンになります。
- ディスプレイがオンの場合、メッセージ(最大13文字)をリモート・インタフェースを使用して送信し、フロントパネルに表示できます。13文字を超えるメッセージを送信しようとしても、最初の13文字しか表示できません。送信する文字には、英字(A-Z)、数字(0-9)および" (スペース)"、"*"、"+"などの特殊文字を使用できます。使用可能な文字の一覧は、103ページを参照してください。
- 3488Aコマンド

OUTPUT 709; "DOFF"	! ディスプレイをオフにします。
OUTPUT 709; "DON"	! ディスプレイをオンにします。
OUTPUT 709; "DISP Scan finished."	! フロントパネルにメッセージを表示します。

リレー・サイクル・カウント

Agilent 3499A/B/Cでは、新製品のプラグイン・モジュールのリレー・サイクル・カウントを読み取ることができます。

3488Aモードでは、フロントパネルでのみリレー・サイクル・カウントを問い合わせることができます。

- この機能は、Agilent N2260A、N2261A、N2262A、N2264A、N2265A、N2266A、N2267A、N2268A、N2270A、N2272A、N2276A/B、およびN2280A/81A/82Aモジュールで使用できます。

- N2260Aのツリー・リレー(s98およびs99)のサイクル・カウントも問い合わせることができます。

- フロントパネル操作

  Viewを押して、"RELAY CYCLES"を選択した後、サイクル・カウントを読み取るリレー・チャネルを選択します。

リモート・インタフェースの構成

本器には、リモート通信用のGPIB(IEEE 488)インタフェースおよびRS-232インタフェースの両方が付属しています。ただし、3488Aモードでは、GPIBインタフェースのみが使用できます。

GPIBインタフェースは、フロントパネルでのみ構成可能です。

- GPIBインタフェース上の個々のデバイスには、固有のアドレスが必要です。出荷時点では、GPIBインタフェースが選択され、アドレスは"9"に設定されています。本器のGPIBアドレスは、0～30の任意の値に設定できます。

- GPIBアドレスは不揮発性メモリにストアされ、本器の電源を切るか、またはリセットしても変化しません。

- SCPIモードと3488Aモードを切り替えると、GPIBインタフェースとそのアドレス設定が3499A/B/Cにより選択されます。

- フロントパネル操作

  Menuを押して、"INTERFACE"を選択します。"GPIB/488"を選択し、次にアドレスを設定して、パワーオンSRQをイネーブル/ディゼーブルします。

注記　RS-232インタフェースは、3488Aモードでは使用できません。

工場設定状態およびリセット状態

表4-1は、3488Aモードでリセットを行った後の本器の設定と、工場出荷時点での本器の設定を示します。

- 本器のリセットは、フロントパネルで**Shift + Card Reset**を押すか、GPIBインタフェースでRESETコマンドを使用することにより実行できます。

- 本器の電源が入った状態でプラグイン・モジュールのインストールまたは取り外しを行うと、自動的にリセットが実行されます。

表4-1. 工場設定状態およびリセット状態

項目		工場デフォルト	リセット
インタフェース	GPIB/488	GPIB(アドレス9)	現在の設定を維持[1]
	RS-232[2]		現在の設定を維持
システム・モード	SCPIモード	SCPIモード	現在の設定を維持
	3488Aモード		現在の設定を維持
システム関連	ディスプレイ状態	オン	オン
	ストア済み状態	空	現在の設定を維持
	エラー・キュー	空	クリア
モジュール関連	スイッチング・チャネル	オープン	オープン
	ディジタルI/Oポート	入力	入力
	カード・ペア	なし	なし
スキャン関連	スキャン	なし	実行中のスキャン停止
	スキャン・リスト	空	空
	チャネル遅延(秒)	0	0
	トリガ出力パルス	ディゼーブル	ディゼーブル

[1]. 現在の設定にはGPIBインタフェースとそのアドレス設定が含まれています。

[2]. RS-232インタフェースは、3488Aモードでは使用できません。

第5章

フロントパネル操作

本章について

Agilent 3499A、3499B、および3499Cメインフレームのフロントパネル操作は同じです。本章では、フロントパネル操作について説明します。本章の内容は、以下のとおりです。

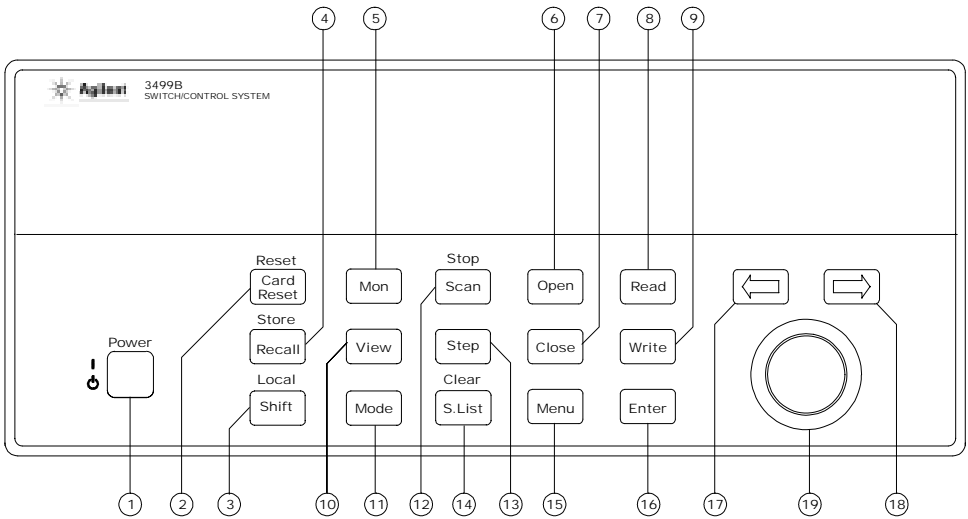
フロントパネル操作では、以下の表記を使用します。

- フロントパネル・キーボードのキーはすべて太字で表記し、通常は"押す"という言葉で表わします。例えば、「**Mon**を押します」など。
- フロントパネル・ディスプレイのインジケータはすべて太字で表記し、その後に"インジケータ"と付けてあります。例えば、「**MON**インジケータ」など。
- フロントパネル・ディスプレイに表示される情報は、引用符で囲まれています。
- **Shift + Recall**[1] は、連続する操作を表します。最初に**Shift**を押し、次に**Recall**を押します。

[1]. **Card Reset**、**Scan**、**S.List**の各キーの場合も同じです。

フロントパネルの概要

Agilent 3499A/B/Cは、SCPIモードまたは3488Aモードのいずれかで動作します。これら2つのモードの違いについては、本章の中で説明します。特に記載しない限り、本章で説明する操作はすべて両方のモードに適用されます。

注記 SCPIモードと3488Aモードを切り替えると、本器が工場設定にリセットされますが、GPIBアドレスは最新の設定のまま保持されます。

注記 1. ⑩、⑪、⑭および⑮は、本器の各種パラメータ構成用のメニューを表示するキーです。メニューの詳しい操作方法については、本章で説明します。
2. ②、③、④、⑫および⑭は二重機能キーで、機能をそれぞれaとbで説明します。キーの上側に表示されている機能(機能"b")は、Shiftを押した後にそのキーを押すと実行されます。操作上の規則については、次のページを参照してください。

1. パワーオン/スタンバイ
2. **a.**モジュールのリセット
b.機器リセット
3. Shift/Localキー
4. **a.**機器ステートのリコール
b.機器ステートのストア
5. チャネル/ポート/モジュールのモニタ
6. リレー・チャネルのオープン
7. リレー・チャネルのクローズ
8. **DIO**ポートからの読み取り
9. **DIO**ポートへの書き込み
10. 次の操作を行うViewメニューのイネーブル
エラーの表示
スキャン・リストの表示
リレー・サイクル・カウントの表示
11. 次の操作を行うModeメニューのイネーブル
MUXモジュールの構成
DIOモジュールの構成
12. **a.**スキャンの開始
b.スキャンの停止
13. スキャン・リストの順次実行
14. **a.** 次の操作を行うS.Listメニューのイネーブル
スキャン・リストの作成
アーミング・ソースの選択
アーミング・カウントの選択
トリガ・ソースの選択
チャネル遅延時間の設定
b. スキャン・リストのクリア
15. 次の操作を行うMenuメニューのイネーブル
2つのモジュール同士のペア化
トリガ出力パルスのイネーブル/ディゼーブル
パワーオン状態の設定
GPIB/RS-232インタフェースの構成
セルフテストの実行
SCPI/3488Aモードの選択
ファームウェア・リビジョンの問い合わせ
シリアル番号の問い合わせ
16. 選択の確定
17. 左矢印キー
18. 右矢印キー
19. ノブ

図5-1. Agilent 3499Bフロントパネル

キーボード

56ページの図5-1に示すように、左側にある3行5列のマトリクス状に配置された15個の機能キーと、右側にあるノブおよび2個の矢印キーでキーボードが構成されています。

単純制御キー

Open、**Close**、**Read**、**Write**などのキーは、頻繁に行う操作に使用します。個々のキーを押すだけで必要な操作を実行できます。

二重機能キー

キーの中には2つの機能を持つものがあります。機能の1つはキー自体に、もう1つの機能はキーの上側に青い文字で表示されています。キー自体に表示されている機能を実行するには、そのキーを押します。キーの上側に表示されている機能を実行するには、最初に**Shift**を押して(**SHIFT**インジケータが点灯)、5秒以内にそのキーを押します。例えば、**Store**操作を実行する場合は、**Shift**を押し、次に**Recall**を押します(本マニュアルでは、**Shift+Recall**という記述でこの連続操作を表しています)。

注記 5秒以内にそのキーを押さなかったり、あるいは無効なキーを押した場合は、**SHIFT**インジケータがオフになり、先に押した**Shift**キーが無効になります。**SHIFT**インジケータをオフにするには、**Shift**を再度押します。

構成キー

Menu、**Mode**および**S.List**は構成キーであり、特定の機能や操作に必要なパラメータの設定手順を、メニューを通じて自動的にガイドするようになっています。構成キーの操作の詳細は、本章の後のほうで説明します。これらのメニューの操作には、次の規則があります。

- 構成キーを押すと、メニューの第1レベルが自動的に表示されます。
- ノブを回すと、メニューの同じレベルにある他の項目が表示されます。**Enter**を押すと選択が確定され、次のレベルに進むか、次のレベルが存在しない場合には第1レベルに戻ります。
- パラメータ(アーミング・カウントなど)を編集するには、矢印キー (<=または=>)を使用して編集対象のビットを選択し(暗く表示されます)、ノブを回してそのビットの値を変更した後、**Enter**を押すとその値が確定され、次のレベルに進むか、次のレベルがない場合には第1レベルに戻ります。
- どのメニューでも、第1レベル以外のレベルで同じ構成キーを押すと、第1レベルに戻ります。
- どのメニューでも、第1レベルで同じ構成キーを押すと、現在のメニュー操作が終了します。

注記 メニュー操作中に30秒間キーを押さなかった場合、または無効なキーを押した場合には、そのメニューが終了します。

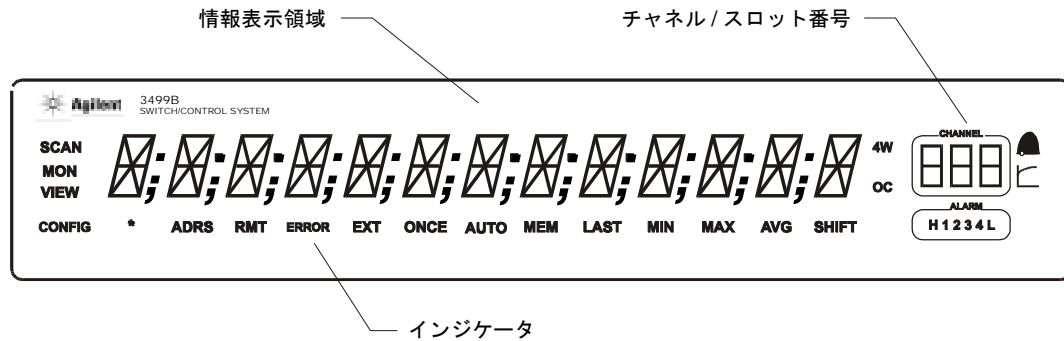
ディスプレイ

上の図に示すように、ディスプレイはいくつかの機能領域に分かれています。ディスプレイの右上にあるチャネル領域には、チャネル番号が常に表示されます。ディスプレイ中央の主領域は、主にチャネル・ステータス(オープンまたはクローズ)や、メニュー項目、プロンプト情報、エラー・メッセージなどの他の情報メッセージの表示に使用されます。ディスプレイの周囲には、さまざまな動作状態を示すインジケータがあります。各インジケータの意味を表5-1に示します。

表5-1. インジケータの概要

インジケータ	意味
SCAN	スキャンが開始されました。
MON	モニタ・モードです。
VIEW	スキャン・リスト、エラーまたはリレー・サイクル・カウントを表示中です。
CONFIG	構成キーが押されました。
*	スキャン・ステップを実行中です。
ADRS	リモート・インタフェース上でリスナまたはトーカに指定されています。
RMT	リモート・モードです。
ERROR	エラー・キューにエラーがあります。
EXT	スキャンが外部トリガ・ソースを待っています。
SHIFT	Shiftキーが押されました。

チャネル/スロット・アドレス設定

多くのフロントパネル操作では、1つ以上のチャネルを指定する必要があります。チャネルは、スイッチング・モジュールの個々のリレーまたはディジタルI/Oモジュールの個々のビット/ポートを指します。チャネル・アドレスの形式はsnnで、sはスロット番号を表し(スロット0はメインフレーム・コントローラ・ボード、スロット1および2は3499Bにインストールされたプラグイン・モジュール、スロット1～5は3499Aにインストールされたプラグイン・モジュール)、nnはチャネル番号(モジュール・タイプにより決まる)を表します。例えば、スロット2にインストールされたN2261Aのチャネル・アドレスは、チャネル200～239となります。個々のプラグイン・モジュールのチャネル・アドレスの詳細は、92ページの表6-1と156ページの表7-1を参照してください。

チャネル/スロットの選択

2つの矢印キー(<=および=>)とノブを使用して、スロットとチャネルを選択します。その手順は、以下のとおりです。

1. **スロットを選択します。**<=または=>を押して必要なスロットに直接ジャンプするか、必要なスロット番号が表示されるまでノブを回します。

   例えば、下に示すディスプレイは、N2261Aモジュールがスロット1にインストールされていることを示します。

2. **チャネルを選択します。**必要なチャネル番号(3桁の数字)がチャネル・ディスプレイ領域に表示されるまでノブを続けて回します。

   下の図で、上のディスプレイは、現在のチャネル101がマルチプレクサ・チャネルでOPEN状態であることを示し、下のディスプレイは、現在のチャネル401がディジタル入力ポートであることを示します。

MUX OPEN 101

DIN 401

注記 チャネルではなくスロットを選択した場合は、**Open**、**Close**、**Read**および**Write**キーが無効になります。

説明に便利なように、下記の構成でモジュールが3499Aメインフレームにインストールされているものとします。

スロット1	N2260Aマルチプレクサ・モジュール
スロット2	N2261A汎用リレー・モジュール
スロット3	N2262Aマトリクス・モジュール
スロット4	N2263AディジタルI/Oモジュール
スロット5	N2260Aマルチプレクサ・モジュール

ローカル/リモート制御

本器の電源を入れると、ローカル・モードになります。フロントパネルのキーの機能はすべて使用できます。リモート・インタフェースからコマンドを受信すると、本器が自動的にリモート・モードに切り替わり(**ADRS**および**RMT**インジケータが点灯します)、**Local**、**Mon**、**View**、**Enter**、矢印キー (<=および=>)、ノブを除くフロントパネルのキーがすべてロックされます。

Localと**Shift**は同じキーです。ローカル・モードでは、このキーを**Shift**キーとして使用します。リモート・モード(**RMT**インジケータがオン)では、このキーは**Local**キー、すなわちフロントパネル操作に戻す簡単な方法として機能します。このキーを押すだけで、**RMT**インジケータがオフになり、ローカル・モードに戻ります。

注記 RS-232インタフェースでSYSTem:RWLockコマンドが受信されるか、GPIBインタフェースでLOCAL LOCKOUTコマンドが受信されると、すべてのキーがロックされます。この場合、フロントパネル操作を可能にするには、RS-232インタフェースでSYSTem:LOCalコマンドを送信するか、GPIBインタフェースでLOCALコマンドを送信するか、機器の電源を入れ直します。

チャネルまたはスロットのモニタ

スイッチ/コントロール・システムでは、特定のスイッチング・チャネル、任意のディジタルI/Oポートまたはプラグイン・モジュール全体の現在のステータスを取得、確認して、継続的にモニタすることが必要です。Agilent 3499A/B/Cを使用すれば、これを実行できます。

1. **Mon**を押すと、**MON**インジケータが点灯して本器がモニタリング状態にあることを示します。
2. モニタするスロットまたはチャネル/ポートを選択します。61ページの表5-2に示すように、表示される情報は選択したモジュールに依存するため注意してください。
3. (オプション)モニタ対象モジュールの情報の一部しか表示されない場合は、**Enter**を押して次の部分を表示します。
4. (オプション)他のスロットまたはチャネル/ポートをモニタする場合は、ステップ2および3を繰り返します。
5. **Mon**を再度押すと、モニタリング状態が終了して、**MON**インジケータがオフになります。

注記 内蔵ディジタルI/Oビット/ポートは、ビット・チャネル(番号091～094)として個別にモニタするか、4ビット・ポート(番号090)としてモニタすることができます。ただし、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュール(DIO機能付き)の個別ビット・チャネルは、この方法ではモニタできません。

注記 マルチプレクサ・モジュールおよびGPリレー・モジュールの場合は、一度に10個のチャネルを表示できます。マトリクス・モジュールの場合は、一度に1つの行(Row)または列(Column)を表示できます。ディジタルI/Oモジュールの場合は、一度に2個の8ビット・ポートを表示できます。マルチファンクション・モジュールの場合は、モジュールの最初の機能から順に表示されます。

表5-2. モニタリング・モードでのディスプレイ

ディスプレイ	説明
1:0, , , , , ,6, , ,9, 2	マルチプレクサまたはGPリレー・モジュールの表示。この場合は、モニタ対象モジュールがスロット2にあり、チャネル10、16および19がクローズされていることを示します。
ROW 3: ,1, ,3, , ,6,7 3 0; , ,3,COL 3, 3	マトリクス・モジュールの表示。上は、モジュール(スロット3)の行(Row)3、列(Column)1、3、6および7のリレーがクローズされていることを示します。下の表示は列の情報で、列3、行0および3のリレーがクローズされていることを示します。
00:H255 L254. 4	ディジタルI/Oモジュールの表示。左から2桁(この場合は"00")は、8ビット・ポート"L"のアドレスを表します。この値に1を加えると、8ビット・ポート"H"のアドレスが求まります。データの終わりに小数点が付いていれば、このポートに対する最後の操作がWRITEで、データに小数点がなければREADです。この表示では、ポート401からの最後の読み取りデータが255で、ポート400への最後の書き込みデータが254であることを示します。
DIO 12 090 DOUT 0 091	上の表示は、内蔵ディジタルI/Oポート090の表示で、最後の操作のデータです。下の表示は、チャネル091への最後の書き込みデータが0であることを示します。
ROW 0: ,1, ,3, 5 00:H255 L254. 5	マルチファンクション・モジュールの場合は、モジュールの最初の機能から順に表示されます。この表示は、マトリクス機能とDIO機能を持つマルチファンクション・モジュールの例です。

チャネルのクローズまたはオープン

スイッチ・モジュールまたはマルチファンクション・モジュール(スイッチ機能付き)の個々のリレー・チャネルを、次の手順でクローズまたはオープンできます。

1. オープンまたはクローズするチャネルを選択します。

2. 選択したチャネルをクローズするには**Close**を押し、オープンするには**Open**を押します。

3. 他のチャネルでも操作が必要な場合は、ステップ1および2を繰り返します。

ディジタルI/Oポートからの読み取り

内蔵ディジタルI/Oポート/ビット(番号090〜094)と、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュール(DIO機能付き)の任意の8ビット・ポートからのデータ読み取りが可能です。ポートからの読み取り手順は、以下のとおりです。

1. ディジタルI/Oポートを選択します。
2. **Read**を押すと、選択したポートから読み取られたデータが表示されます。

   例えば、下の表示はポート401から読み取られたデータです。

注記 8ビット・ポートのデータ表示フォーマットは、2進または10進のいずれかに指定できます。70ページの手順を参照してください。指定したフォーマットは、同じポートのすべての入出力動作に適用されます。

ディジタルI/Oポートへの書き込み

内蔵ディジタルI/Oポート/ビット(番号090〜094)と、ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュール(DIO機能付き)の任意の8ビット・ポートへのデータ書き込みが可能です。ポートへの書き込み手順は、以下のとおりです。

1. 書き込み対象のディジタルI/Oポートを選択します("DIN"は、ポートに対する最後の操作がREADであることを示し、"DOUT"はWRITEであることを示します)。

   DIN 401

2. **Write**を押すと、選択したポートに対する最後の操作(READまたはWRITE)のデータが表示され、ポートが出力ポートになったことを示す"DOUT"が表示されます。

DOUT	255 401

3. 値を編集します。矢印キー (<=または=>)を押して編集対象のビットを選択し(暗く表示されます)、ノブを回して値を変更します。

DOUT	254 401

4. **Enter**を押して、選択したポートにデータを出力します。現在の書き込み操作を取り消す場合は、**Write**を再度押します。

注記 8ビット・ポートのデータ表示フォーマットは、2進または10進のいずれかに指定できます。70ページの手順を参照してください。指定したフォーマットは、同じポートのすべての入出力動作に適用されます。

機器ステートのストア

現在の機器設定をストアして、後で使用できます。ストアした設定は、直接リコールするか、スキャン・リストに含めることができます。ファームウェアREV 4.0を持つ測定器の場合、電源を入れるとストア済み状態になるように設定することもできます[1]。詳細は、80ページの「パワーオン状態の構成」を参照してください。ただし、SCPIモードでストアされる情報は、3488Aモードとは異なります。表5-3にその違いを示します。.

表5-3. 2つのモードの違い

SCPIモード[1]	3488Aモード[2]
ストアされる情報 1. リレー・チャネルのステータス(オープン/クローズ) 2. 静的Mode #1またはMode #2のいずれかで動作しているディジタルI/OモジュールのディジタルI/Oポート(入力/出力)のステータス 3. モジュール構成(カード・ペア、1/2/4線機能モード、ボーレート、フロー制御など) 4. スキャン設定(スキャン・リスト、アーミング・カウント、アーミング・ソースなど)	ストアされる情報 1. リレー・チャネルのステータス(オープン/クローズ) 2. 静的Mode #1またはMode #2のいずれかで動作しているディジタルI/OモジュールのディジタルI/Oポート(入力/出力)のステータス
ファームウェアREV 4.0以降の場合、最大50個の機器ステートを01～50番の任意のメモリにストアできます。REV 1.0/2.0/3.0の場合、最大10個の機器ステートを01～10番の任意のメモリにストアできます。	最大40個の機器ステートを01～40番の任意のメモリにストアできます。

[1]. このモードでは、ファームウェアREV 1.0/2.0/3.0の場合、ストア済み設定はクリアされますが、ファームウェアREV 4.0の場合、電源を切ってもストア済み設定は保持されます。
[2]. このモードでは、電源を切るとストア済み設定がクリアされます。

---

[1]. ファームウェアREV 4.0のSCPIモードでなければなりません。ファームウェアREV 4.0の3488Aモードはこの機能をサポートしません。

現在の機器設定をメモリにストアする手順は、以下の通りです。

1. **Shift**を押し(**SHIFT**インジケータが点灯)、次に**Recall**を押します。**SHIFT**インジケータがオフになり、ディスプレイは次のようになります。

   STORE 01

2. ノブを回してメモリ番号を必要な値(この場合は05)に変更します。

   STORE 05

3. **Enter**を押すと、現在の機器ステートが指定したメモリ05にストアされます。ストア操作を取り消す場合は、**Recall**を再度押します。

注記 システム・モードを変更すると、すべてのストア済み設定が常に自動的にクリアされます。

機器ステートのリコール

ストア済み機器設定をリコールできます。ストア済み設定のリコール前に、すべてのモジュール・タイプとスロット割り当てが設定に一致するかどうかが確認されます。不一致が検出されると、リコール操作が停止して、エラー "RECALL FAILED" が返されます。ストア済み設定をリコールする手順は、以下のとおりです。

1. **Recall**を押し、次にノブを回してストア済み設定(この場合は05)を選択します。

   RECALL 05

2. **Enter**を押すと、設定(この場合は05)がリコールされます。このリコール操作を取り消す場合は、**Recall**を再度押します。

Viewキーの操作

本器では、エラー・キューに最大10個のエラー[1]、スキャン・リストに最大200個のチャネル、および新製品のプラグイン・モジュールの場合はリレー・サイクル・カウントをストアできます。**View**キーを使用すれば、これらの情報を簡単に問い合わせることができます。65ページの表5-4は、**View**キー構造(Viewメニュー)を示したもので、SCPIモードでのViewメニューの操作手順をその後で説明します。

[1]. 3488Aモードでは、373ページの表9-2に記載のエラー条件値の合計のみがエラー・キューに記録されて、フロントパネルに表示されます。

表5-4. Viewキーの構造

第1レベルの項目	説明
ERROR	エラー・キューに記録されたエラーの問い合わせ
SCAN LIST	スキャン・リストに含まれるチャネルの問い合わせ
RELAY CYCLES	一部のモジュールのリレー・サイクル・カウントの問い合わせ

エラーの表示

エラー・キューに記録されたエラーを表示する手順は、以下のとおりです。

1. **View**を押すと、**VIEW**インジケータが点灯します。"ERROR"が表示されたら、**Enter**を押します。

2. エラー・キューにエラーがない場合は(**ERROR**インジケータがオフ)、ディスプレイに"NO ERROR"が表示されて、Viewメニューの第1レベルに自動的に戻ります。

NO ERROR 108

エラーがある場合は(**ERROR**インジケータがオン)、エラー・キューの最初のエラーが表示されます。=>キーを押してディスプレイをスクロールし、エラー・メッセージ全体を表示します。

01:ERR -109

MISSING PARAMETER

3. (オプション)ノブを回してエラー・キューの他のエラーを表示するか、**Enter**を押してViewメニューの第1レベルに戻ります。**ERROR**インジケータがオフになります。
4. **View**を再度押すとViewメニュー操作が終了して、**VIEW**インジケータがオフになります。

注記 全エラー・メッセージの一覧は、367ページの「付録A」を参照してください。

注記 エラー・キューを表示するとすべてのエラーがクリアされて、**ERROR**インジケータがオフになります。

スキャン・リストの表示

スキャン・リストに含まれるチャネルを表示する手順は、以下のとおりです。チャネル103～107がスキャン・リストに含まれるものとします。

1. **View**を押すと、**VIEW**インジケータが点灯します。"SCAN LIST"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

SCAN LIST	101

2. スキャン・リスト内の最初のチャネルがチャネル領域に表示されます。続けてノブを回し、スキャン・リスト内の他のチャネルを表示します。

001 OF 005	103

3. **Enter**を押すとViewメニューの第1レベルに戻ります。

SCAN LIST	107

4. **View**を再度押すとViewメニュー操作が終了して、**VIEW**インジケータがオフになります。

リレー・サイクルの表示

リレー・サイクル・カウントを表示する手順は、以下のとおりです。

1. **View**を押すと、**VIEW**インジケータが点灯します。"RELAY CYCLES"が表示されるまでノブを回し、次に**Enter**を押します。

RELAY CYCLES	400

2. リレー・サイクル・カウント機能[1] を持つモジュールが存在しない場合は、"N/A"が表示され、次にディスプレイがViewメニューの第1レベルに自動的に戻ります。

N/A	400

選択したチャネルがサイクル・カウント機能を持たないリレーの場合は、この機能を持つ最初のリレーのサイクル・カウントが表示されます。

7383	100

選択したチャネル(この場合は109)がサイクル・カウント機能を持つリレーであれば、このリレーのサイクル・カウントが表示されます。

10132	109

[1]. リレー・サイクル・カウント機能は、Agilent N2260A、N2261A、N2262A、N2264A、N2265A、N2266A、N2267A、N2268A、N2270A、N2272A、N2276A/B、およびN2280A/81A/82Aモジュールでサポートされています。

3. ノブを回して他のリレー・チャネルを選択し、そのサイクル・カウントを読み取るか、**Enter**を押してViewメニューの第1レベルに戻ります。

RELAY CYCLES 108

4. **View**を再度押すとViewメニュー操作が終了して、**VIEW**インジケータがオフになります。

Modeキーの操作

マルチプレクサ・モジュールやDIO機能を持つモジュールの構成が必要な場合、**Mode**キーを使えばメニュー(Modeメニュー)を通じて構成手順を順次実行できます。

- マルチプレクサ・モジュールは、SCPIモードでのみ構成できます。表5-5に、関連する**Mode**キー構造を示します。
- ディジタルI/OモジュールとDIO機能を持つマルチファンクション・モジュールは、SCPIモードと3488Aモードのどちらでも構成できます。表5-6に、関連する**Mode**キー構造を示します。
- ディジタル I/O モジュールやマルチファンクション・モジュールの構成の一部は、モジュール全体ではなく個々のポートが対象となります。この場合、**Mode** キーの構造は全く異なります。これを 68 ページの表 5-7 に示します。

表5-5. Modeキー構造 - I[1]

第1レベルの項目	第2レベルの項目	説明
CONFIG MUX	WIRE1 WIRE2 WIRE4 DUAL WIRE2	N2260Aマルチプレクサ・モジュールを、80チャネル1線モジュール、40チャネル2線モジュール、20チャネル4線モジュール、または独立した2組の20チャネル2線モジュールとして構成

[1]. SCPIモードで、N2260Aモジュールがインストールされたスロットを選択すると、このModeメニューが表示されます。

表5-6. Modeキー構造 - II[1]

第1レベルの項目	第2レベルの項目	第3レベルの項目	第4レベルの項目	第5レベルの項目	説明
CONFIG DIO	MODE 1 MODE 2 MODE 3 MODE 4 MODE 5	CONT POL POS CONT POL NEG	FLAG POL POS FLAG POL NEG	I/O POL POS I/O POL NEG	DIOモジュールのハンドシェーク・モード、制御ライン極性、フラグ・ライン極性、入出力方向ライン極性などの構成

[1]. ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュール(DIO機能付き)がインストールされたスロットを選択すると、このModeメニューが表示されます。

表5-7. Modeキー構造 - III[1]

第1レベルの項目	第2レベルの項目	説明
DATA POLARITY	POS POLARITY NEG POLARITY	ポートのデータ・ライン極性の設定
DISP FORMAT	DECIMAL BINARY	ポートのデータ表示フォーマットの設定

[1]. ディジタルI/Oポートを選択すると、このModeメニューが表示されます。

注記　内蔵ディジタルI/Oポート(番号090)の場合は、データ・ライン極性とデータ表示フォーマットのみを設定できます。

注記　N2260Aなどの新しいマルチプレクサ・モジュールは、SCPIモードでのみ構成可能です。個々のモジュールの詳細は、189ページからの第8章を参照してください。

MUXモジュールの構成

N2260Aマルチプレクサ・モジュールを構成する手順は、以下のとおりです。

1. N2260Aモジュールがインストールされているスロットを選択します。

N2260A	1

2. **Mode**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯して、"CONFIG MUX"が表示されます。

CONFIG MUX	1

3. **Enter**を押した後、必要なモード(WIRE1)が表示されるまでノブを回します。

WIRE1	1

4. **Enter**を押すと、Modeメニューの第1レベルに戻ります。

CONFIG MUX	1

5. **Mode**を再度押すと、マルチプレクサ・モジュールの構成が終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

DIOモジュールの構成

プラグイン・ディジタルI/Oモジュールとマルチファンクション・モジュール(DIO機能付き)のフロー制御モード、制御ライン極性、フラグ・ライン極性、入出力方向ライン極性などを構成する手順は、以下のとおりです。

1. ディジタルI/Oモジュールまたはマルチファンクション・モジュールがインストールされているスロットを選択します。

N2263A	4

2. **Mode**を押すと**CONFIG**インジケータが点灯し、Modeメニューの第1レベルの最初の項目が表示されます。次に**Enter**を押します。

CONFIG DIO	4

3. 必要なフロー制御モード(Mode 2)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。5つのモードの詳細は、168ページの表7-3を参照してください。

MODE 2	4

4. 必要な制御ライン極性(CONT POL POS)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

CONT POL POS	4

5. 必要なフラグ・ライン極性(FLAG POL POS)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

FLAG POL POS	4

6. 必要なI/Oライン極性(I/O POL POS)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。Modeメニューの第1レベルに戻ります。

I/O POL POS	4

7. **Mode**を再度押すと、現在の構成が終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

DIOポートの構成

個々のディジタルI/Oポートのデータ・ライン極性とデータ表示フォーマットを構成する手順は、以下のとおりです。

1. ディジタルI/Oポート(ポート 401)を選択します。

DIN	401

2. **Mode**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯して、ディスプレイは次のようになります。

DATA POLARITY	401

3. ポートのデータ・ライン極性を設定する手順

   a. "DATA POLARITY"が表示されたら、**Enter**を押します。

DATA POLARITY	401

   b. 必要な極性(NEG POLARITY)が表示されるまでノブを回します。

NEG POLARITY	401

   c. **Enter**を押すと、Modeメニューの第1レベルに戻ります。

DATA POLARITY	401

ポートのデータ表示フォーマットを設定する手順

   a. "DISP FORMAT"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

DISP FORMAT	401

   b. 必要なデータ表示フォーマット (BINARY) が表示されるまでノブを回します。

BINARY	401

   c. **Enter**を押すと、Modeメニューの第1レベルに戻ります。

DISP FORMAT	401

4. **Mode**を再度押すと、現在の構成が終了して、**CONFIG**インジケーがオフになります。
5. (オプション)ステップ1～4を繰り返して、ディジタルI/Oポートのデータ・ライン極性とデータ表示フォーマットを設定します。

注記 ポートのデータ表示フォーマットを選択すると、このポートに対するすべての入出力動作に適用されます。

スキャン動作

SCPIモードでのスキャン動作は3488Aモードの場合とは大きく異なります。第3章の29ページと第4章の48ページを比べてみてください。3488Aモードでは、スキャン・リストを作成し、次にスキャン・リストの最後まで**Step**を繰り返し押すだけの操作でした。これに対して、SCPIモードのスキャンにはより豊富な機能があります。アーミング・ソース、トリガ・ソース、アーミング・カウントなどを設定することにより、細かくスキャン制御を行えます。SCPIモードでは、3488Aモードでできることはすべて可能です。ここではSCPIモードのスキャン動作だけを説明します。図5-2はSCPIモードでのスキャン・プロセスで、スキャン動作の理解に役立ちます。

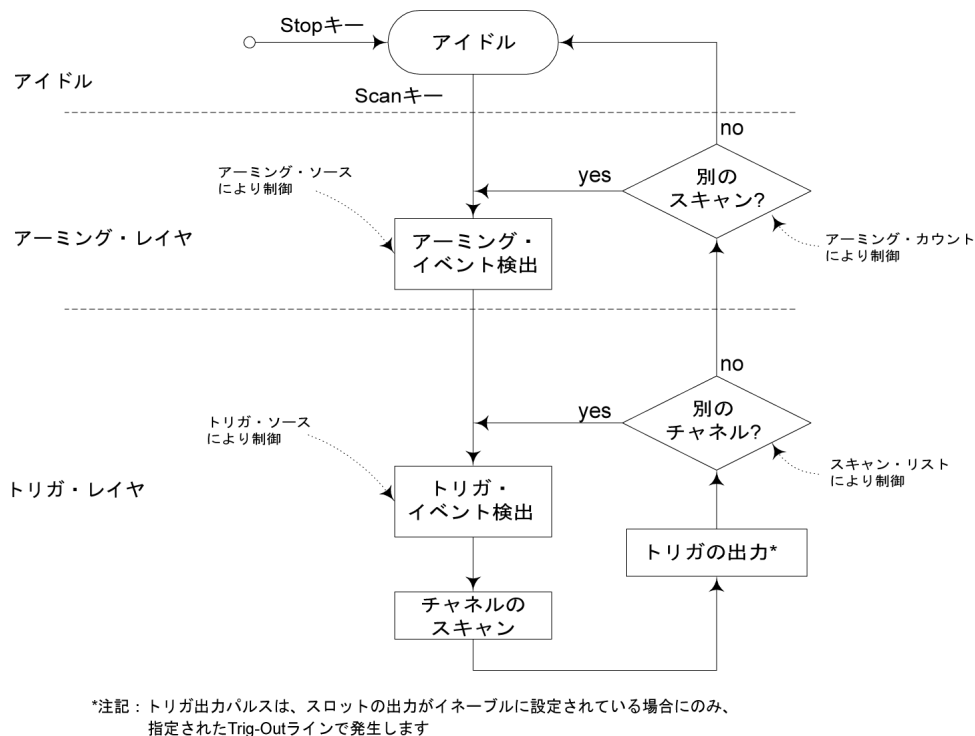



図5-2. SCPIモードでのスキャン動作のプロセス

概要

スキャンを開始する前に、スキャン・リストが設定されていなければなりません。アーミング・ソース、トリガ・ソースおよび掃引回数(掃引はスキャン・リストの1回のパス)を指定して、スキャン・プロセスを制御することもできます。これらの設定はすべて、**S.List**キーを使用して行えます。SCPIモードの**S.List**キー構造(S.Listメニュー)は3488Aモードの場合とは異なり、それぞれ72ページの表5-8と表5-9に示されています。

表5-8. SCPIモードのS.Listキー構造

第1レベルの項目	第2レベルの項目	第3レベルの項目	第4レベルの項目	説明
ADD TO SCAN	SELECT nnn			スキャン･リストを作成して､スイッチ・チャネル、DIOビット・チャネル、ストア済み設定を挿入
CONFIG SCAN	ARM: TIMER ARM: IMM ARM: BUS ARM: EXT ARM: MIX ARM: HOLD	COUNT: 00001	TRIG: TIMER TRIG: IMM TRIG: BUS TRIG: EXT TRIG: MIX TRIG: HOLD	アーミング・ソース、アーミング・カウント、トリガ・ソースなどのスキャン動作の構成

表5-8. SCPIモードのS.Listキー構造

第1レベルの項目	第2レベルの項目	第3レベルの項目	第4レベルの項目	説明
DELAY TIME	SET ALL	nnnnn.nnn SECS		チャネルのすべてまたは個々に対して遅延時間を設定
	SET CH	SELECT nnn	nnnnn.nnn SECS	

表5-9. 3488AモードのS.Listキー構造[1]

第1レベルの項目	第2レベルの項目	説明
ADD TO SCAN	SELECT nnn	スキャン・リストを作成して、スイッチ・チャネル、DIOビット・チャネル、ストア済み設定を挿入
遅延時間[2]	nnnnn.nnn SECS	スキャン済みチャネルのすべてに対して遅延時間を設定

[1]. SCPIモードとは異なり、3488Aモードではアーミング・ソース、アーミング・カウント、トリガ・ソースの設定はできません。

[2]. 3488A モードでは、チャネルのすべてに対して 1 つの遅延時間値のみを設定できます。これに対して、SCPIモードでは個々のチャネルに対して異なる遅延時間値を設定できます。

スキャン・リストの作成

1. **S.List**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯して、S.Listメニューの第1レベルの最初の項目が表示されます。

```
ADD TO SCAN          101
```

2. 必要なスイッチ・チャネル、ディジタルI/Oビット・チャネル、ストア済み設定をスキャン・リストに追加します。

   a. "ADD TO SCAN"が表示されたら、**Enter**を押します。

```
SELECT               101
```

   b. ノブを回して必要なチャネル(この場合は103)を選択します。

```
SELECT               103
```

   c. **Enter**を押して、このチャネルをスキャン・リストに追加します。

```
SELECT          *    103
```

   d. (オプション)他のスイッチ・チャネル、ディジタルI/Oビット・チャネル、ストア済み設定を追加する必要があれば、ステップbおよびcを繰り返します(チャネル番号領域に表示される001～010は、スキャン・リストに含めることができるストア済み設定を示します)。

3. **S.List**を再度押すと、S.Listメニューの第1レベルに戻ります。

```
ADD TO SCAN            107
```

4. **S.List**をさらに押すと、S.Listメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

注記　スキャン・リストに現在含まれているチャネルを表示するには、本書の66ページの手順を参照してください。スキャン・リストをクリアするには、**Shift+S.List**を押します。

アーミング・ソース、アーミング・カウントおよびトリガ・ソースの選択

1. **S.List**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"CONFIG SCAN"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

```
CONFIG SCAN
```

2. アーミング・ソース(デフォルトはARM:IMM)を選択します。必要なアーミング・ソース(ARM:BUS)が表示されるまでノブを回し、次に**Enter**を押してステップ3に進みます。

```
ARM: BUS
```

"ARM:TIMER"が表示されている場合は、**Enter**を押して、次に時間間隔を設定します(デフォルトは0)。<=または=>を押して編集対象のビットを選択し(暗く表示されます)、ノブを回して値を変更します。時間間隔(0～99999.999sの範囲)が必要な値に設定されたら、**Enter**を押します。

```
00002.000 SECS
```

3. アーミング・カウントを設定します(デフォルトは1)。<=または=>キーを押して編集対象のビットを選択し、ノブを回して値を変更します。アーミング・カウントが必要な値に設定されたら、**Enter**を押します。

```
COUNT: 00003
```

4. トリガ・ソースを選択します(デフォルトはTRIG:IMM)。必要なトリガ・ソース(TRIG:MIX)が表示されるまでノブを回し、次に**Enter**を押してS.Listメニューの第1レベルに戻ります。

```
TRIG: MIX
```

"TRIG:TIMER"を選択した場合は、**Enter**を押して、次に時間間隔を設定します(デフォルトは0)。<=または=>キーを押して編集対象のビット(暗く表示されます)を選択し、ノブを回して値を変更します。時間間隔(0～99999.999sの

範囲)が必要な値に設定されたら、**Enter**を押してS.Listメニューの第1レベルに戻ります。

```
00000.200 SECS
```

5. **S.List**を再度押すと、S.Listメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

遅延時間の設定

1. **S.List**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"DELAY TIME"が表示されるまでノブを回して、**Enter**を押します。

```
DELAY TIME
```

2. チャネルのすべてに対して同じ遅延時間を設定する手順: "SET ALL"が表示されたら、**Enter**を押します。<=または=>キーを押して編集対象のビット(暗く表示されます)を選択し、ノブを回して値を変更します(0～99999.999sの範囲)。必要な値に設定されたら、**Enter**を押してS.Listメニューの第1レベルに戻ります。

```
SET ALL
```

```
00000.002 SECS
```

```
DELAY TIME
```

個々のチャネルに対して異なる遅延時間間隔を指定する手順: "SET CH"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。ノブを回して設定するチャネル(この場合は103)を表示し、次に**Enter**を押してその遅延時間を設定します。<=または=>キーを押して編集対象のビット(暗く表示されます)を選択し、値を変更します。必要な値に設定されたら、**Enter**を押して"SET CH"項目に戻ります。他のチャネルを設定する必要があればこれを繰り返し、これで終わりなら**S.List**を再度押して**S.List**メニューの第1レベルに戻ります。

SET CH	107

SELECT CH	103

00000.005 SECS	103

SELECT CH	103

DELAY TIME	103

3. **S.List**を再度押すと、S.Listメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

注記 一部のチャネルだけが遅延時間が異なる場合には、最初に"SET ALL"を選択して全チャネルの遅延時間を設定し、次に"SET CH"を選択して遅延時間の異なるチャネルを1つずつ変更します。

スキャンの実行

スキャンの構成がすんだら、実際のスキャンを実行できます。[1]

1. **Scan**を押して本器がアイドル状態から抜けると、**SCAN**インジケータが点灯します。
2. アイドル状態から抜けた後、構成にしたがって連続してスキャンが行われます。アーミング・ソースは、個々のスキャン掃引(掃引はスキャン・リストの1回のパス)の開始を制御するために使用されます。トリガ・ソースは、スキャン・リスト内で次のチャネルに進むために使用されます(前のチャネルをオープンし、スキャン・リスト内の次のチャネルをクローズし、*インジケータを点灯)。
3. スキャンが終了すると、本器はアイドル状態に戻り、**SCAN** インジケータがオフになります。**Shift+Scan**を押せば、実行中のスキャンをいつでも停止できます。

注記 スキャンは、非常に単純な方法でも実行できます。スキャン・リストが存在していれば、**Step**を押してスキャン・リスト内のチャネルを1つずつスキャンできます。ただしこの場合、**SCAN**および*インジケータは点灯せず、設定されているアーミン

---

[1]. 次の条件のいずれかが発生すると、スキャンが実行できず、"CANNOT INIT"が表示されます。

a. 存在しないチャネルがスキャン・リストに含まれている。例えばN2260AモジュールがWIRE1からWIRE2に変更されたなどの場合。

b. Mode #1またはMode #2のいずれでも動作していないディジタルI/Oモジュールのチャネルがスキャン・リストに含まれている。

c. スキャン・リストに含まれるストア済みチャネル設定が現在のハードウェア構成と一致しない。

グ・ソース、トリガ・ソースおよびアーミング・カウントは無視されます。

注記 スキャン中にはカード・ペア(Card Pair)が有効となるため、スキャン・リストに含まれているスキャン・チャネルと、それとペアになるチャネルの両方がスキャンされます。

Menuキーの操作

システム関連の機器パラメータの構成は、**Menu**キーで行います。ただし、3488Aモードの**Menu**キー構造(Menuメニュー)はSCPIモードの場合とは異なります。これらの**Menu**キー構造を、それぞれ77ページの表5-10と表5-11に示します。SCPIモードでは、3488Aモードでできることはすべて可能であるため、ここではSCPIモードの**Menu**キー操作だけを説明します。

表5-10. 3488AモードのMenuキー構造[1]

第1レベルの項目	第2レベルの項目	第3レベルの項目	第4レベルの項目	説明
CARD PAIR	FIRST SLOT 1	SECOND SLOT -		カード・ペアの選択
CONF EXT TRIG	TRIG OF SLOT 0	ENABLE DISABLE		外部トリガ・ラインのペアを選択して、3499A/B/Cからのトリガ・パルス出力をイネーブル/ディゼーブル
INTERFACE	GPIB/488	ADDRESS 09	SRQ ON SRQ OFF	GPIBインタフェースを設定し、次にそのアドレス(0-30)を設定して、パワーオンSRQをイネーブル/ディゼーブル
SELFTEST				セルフテストの実行
SYSTEM MODE	SCPI MODE			本器のシステム・モードを選択
	3488A MODE			
REVISION INFO				現在のファームウェア・リビジョンを問い合わせ
SERIAL NO				3499A/B/Cシリアル番号を問い合わせ

[1]. RS-232インタフェースの構成と機器パワーオン状態の設定は、3488Aモードではできません。

表5-11. SCPIモードでのMenuキー構造

<table>
<tr><th>第1レベルの項目</th><th>第2レベルの項目</th><th>第3レベルの項目</th><th>第4レベルの項目</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>CARD PAIR</td><td>FIRST SLOT 1</td><td colspan="2">SECOND SLOT -</td><td>ペアに設定するカードの選択</td></tr>
<tr><td>CONF EXT TRIG</td><td>TRIG SLOT 0</td><td colspan="2">ENABLE
DISABLE</td><td>外部トリガ・ラインの選択と、3499A/B/Cからのトリガ・パルス出力のイネーブル/ディゼーブル</td></tr>
<tr><td rowspan="2">POWER ON SET[1]</td><td colspan="3">PWR ON RESET</td><td rowspan="2">機器パワーオン状態を、リセット状態またはメモリnnにストアされた状態に設定</td></tr>
<tr><td>USER SET UP</td><td colspan="2">POWER ON nn</td></tr>
<tr><td rowspan="4">INTERFACE</td><td>GPIB/488</td><td>ADDRESS 09</td><td>SRQ ON
SRQ OFF</td><td>GPIBインタフェースを選択し、次にそのアドレス(0～30)を設定して、パワーオンSRQをイネーブル/ディゼーブル</td></tr>
<tr><td rowspan="3">RS-232</td><td colspan="2">2400 BAUD
4800 BAUD
9600 BAUD
19200 BAUD
38400 BAUD
57600 BAUD</td><td rowspan="3">RS-232インタフェースを選択し、そのボーレート、データ・ビット、パリティ、フロー制御モードを設定。デフォルトは、9600 BAUD、NONE、8 BITS、FLOW NONE</td></tr>
<tr><td colspan="2">ODD, 7 BITS
EVEN, 7 BITS
NONE, 8 BITS</td></tr>
<tr><td colspan="2">FLOW NONE
FLOW XON/XOFF
FLOW DTR/DSR
FLOW RTS/CTS</td></tr>
<tr><td colspan="4">SELFTEST</td><td>セルフテストの実行</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SYSTEM MODE</td><td colspan="3">SCPI MODE</td><td rowspan="2">システム動作モードを選択[2]</td></tr>
<tr><td colspan="3">3488A MODE</td></tr>
<tr><td colspan="4">REVISION INFO</td><td>現在のファームウェア・リビジョンを問い合わせ</td></tr>
<tr><td colspan="4">SERIAL NO</td><td>3499A/B/Cシリアル番号を問い合わせ</td></tr>
</table>

[1]. ファームウェアREV 4.0以降のSCPIモードでサポートされています。このMenu項目(およびそのサブメニュー)は、ファームウェア1.0/2.0/3.0では表示されません。

[2]. ファームウェアREV 3.0の場合、2つのモードを互いに切り替えることはできません。

Menuを押してMenuメニューに入ると、**CONFIG**インジケータが点灯します。SCPIモードのMenuメニューでは次の操作ができます。

- 2個のモジュールをペアに設定
- トリガ出力パルスのイネーブル/ディゼーブル
- 機器パワーオン状態の設定
- リモート・インタフェース(GPIBまたはRS-232)の構成
- セルフテストの実行
- 機器システム・モード(SCPIモードまたは3488Aモード)の設定
- Agilent 3499A/B/Cファームウェア・リビジョンの問い合わせ
- Agilent 3499A/B/Cシリアル番号の問い合わせ

注記 3488Aモードでは、RS-232インタフェースの構成と機器パワーオン状態の設定はできません。

カード・ペア

ペアに設定する2個のモジュールは同じでなければなりません。2個のモジュールをペアに設定した場合、一方のモジュールのチャネルを操作すると、もう一方のモジュールの対応するチャネルにも同じ操作が行われます。

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"CARD PAIR"が表示されるまでノブを回して、**Enter**を押します。

   CARD PAIR

2. "FIRST SLOT 1"が表示されたら､ノブを回してペアに設定する1つめのスロット(この場合はスロット1)を選択し、次に**Enter**を押します。[1]

   FIRST SLOT 1

3. "SECOND SLOT -"が表示されたら、ノブを回してペアに設定する2番目のスロット(この場合は5)を選択します。

   SECOND SLOT 5

4. **Enter**を押してMenuメニューの第1レベルに戻ります。

   CARD PAIR

5. **Menu**を再度押すと、Menuメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

外部トリガの構成

メインフレームのリアパネルにあるTRIG INとTRIG OUTのペアを使用して､スキャンを外部から制御できます。あるいは、この代わりに44474モジュールのEI(外部インクリメント)とCC(チャネル・クローズ)ペアも使用できます。ただし、一度に使用できるのはどちらかのペアのみです。使用するペアと、スキャン中にリレーがクローズされたときにトリガ出力パルスを送出するかどうかを指定できます。詳細は、33ページの「外部スキャン」を参照してください。

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"CONF EXT TRIG"が表示されるまでノブを回し、次に**Enter**を押します。

   CONF EXT TRIG

2. スロット0(内蔵外部トリガ)または44474Aがインストールされているスロットのいずれかを選択して、次に**Enter**を押します。

   TRIG SLOT 0

[1]. メインフレームにインストールされているカードに一致するものがない場合、ディスプレイに"NO MATCH"が表示され、次にMenuメニューの第1レベルに自動的に戻ります。

3. "ENABLE"が表示されたら、**Enter**を押して、選択したラインのトリガ・パルス出力をイネーブルします。あるいは、"DISABLE"が表示されるまでノブを回し、**Enter**を押すとこの機能がディゼーブルされ、Menuメニューの第1レベルに戻ります。

ENABLE

4. **Menu**を再度押すとMenuメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

注記　SCPIモードでは、制御ラインのペアを変更すると、新たに選択したトリガ・イン・ラインは直ちに外部機器からのトリガ信号を受け入れられる状態になります。3488Aモードでは、新たに選択したペアをイネーブルしないと、すでにイネーブルされているペアはディゼーブルされません。これを行わないと、すでにイネーブルされているペアが有効のままとなります。

パワーオン状態の構成[1]

ファームウェアREV 4.0以降を持つ測定器の電源を入れたときに、リセット状態(41ページの表3-1または54ページの表4-1を参照)または指定したメモリにストアされた状態になるように設定できます。次に電源を入れたときに、指定した状態が復元されます。

注記　本項はファームウェアREV 4.0以降を持つAgilent 3499A/B/Cシステムのみを対象としています。使用測定器のファームウェアがREV 3.0以前である場合、本項は無視してください。

---

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"POWER ON SET"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

POWER ON SET

2. 機器パワーオン状態をリセット状態に設定する手順: "PWR ON RESET"が表示されるまでノブを回して**Enter**を押すと、Menuメニューの第1レベルに戻ります。

PWR ON RESET

機器パワーオン状態をストア済み状態に設定する手順: "USER SET UP"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します[2]。ノブを回して必要なメモリ(05)を選択し、次に**Enter**を押すと、Menuメニューの第1レベルに戻ります。

[1]. この機能は、ファームウェアREV 4.0以降を持つAgilent 3499A/B/C専用です。REV 3.0以前のファームウェアでは、この機能はサポートされません。
[2]. 状態がストアされていない場合は"NO DATA"が表示され、Menuメニューの第1レベルに自動的に戻ります。

USER SET UP

POWER ON 05

3. **Menu**を再度押すと、Menuメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

注記　パワーオン状態に指定されたストア済み設定が電源投入時に無効になっている場合、自動的にリセット状態となり、"RECALL FAILED"が表示されます。

リモート・インタフェースの構成

コンピュータとの通信には、GPIBまたはRS-232インタフェースが使用されます。インタフェースを構成する手順は、以下のとおりです。

注記　一度に使用できるインタフェースは1つのみです。工場出荷時点では、GPIBインタフェースが選択されており、そのアドレスは"9"に設定されています。

注記　RS-232インタフェースは、SCPIモードでのみ構成と使用が可能です。

GPIBインタフェース

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"INTERFACE"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

INTERFACE

2. "GPIB/488"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

GPIB/488

3. ノブを回してGPIBアドレス(0～30)を設定し、次に**Enter**を押します。

ADDRESS 09

4. "SRQ ON"が表示されたところで**Enter**を押すと、3499A/B/Cの電源をオンにしたときにシステム・コンピュータに対する割り込みが発生します。この機能をオフにするには、"SRQ OFF"を選択します。その後、本器はMenuメニューの第1レベルに戻ります。

SRQ ON

5. **Menu**を再度押すとMenuメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

RS-232インタフェース

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"INTERFACE"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

   INTERFACE

2. "RS-232"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

   RS-232

3. 必要なボーレート(デフォルトは9600)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

   9600 BAUD

4. 必要なパリティとデータ・ビット(デフォルトはNONE、8 BITS)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

   NONE; 8 BITS

5. 必要なモード(デフォルトはFLOW NONE)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押すと、Menuメニューの第1レベルに戻ります。

   FLOW NONE

6. **Menu**を再度押すと、Menuメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

セルフテストの実行

本器では、動作確認のためのセルフテストを実行できます。セルフテストはいつでも実行できます。

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"SELFTEST"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

   SELFTEST

2. セルフテストが成功すると、"PASSED"が表示されます。テストが失敗した場合はその理由が表示されます。セルフテスト障害の詳細は、371ページの表

9-1を参照してください。

PASSED

3. **Enter**を押すと、Menuメニューの第1レベルに戻ります。

SELFTEST

4. **Menu**を再度押すと、Menuメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

システム・モードの選択

ファームウェアREV 3.0以外、本器は、SCPIモードまたは3488Aモードのいずれかで動作します。工場出荷時点では、SCPIモードに設定されています。操作を行う前に、以下の手順で必要なシステム・モードを選択してください。

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"SYSTEM MODE"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

SYSTEM MODE

2. 必要なシステム・モード(3488A MODE)が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

HP 3488A MODE

3. システム・モードが変更された場合、本器がリセットされます。変更されなかった場合は、現在のモードが保持され、**Menu**を再度押すとこの操作が終了します。

注記　SCPIモードと3488Aモードを切り替えると、工場設定にリセットされます。しかし、GPIBアドレスだけは最新の設定に保持されます。

ファームウェア・リビジョンの問い合わせ

3499A/B/Cファームウェア・リビジョンを問い合わせる手順は、以下のとおりです。

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"REVISION INFO"が表示されるまでノブを回して、次に**Enter**を押します。

REVISION INFO

2. システム・ファームウェア・リビジョン番号が表示されます。

REVISION 4.0 2.0

3. **Enter**を押すと、Menuメニューの第1レベルに戻ります。

REVISION INFO

4. **Menu**を再度すとMenuメニューが終了して、**CONFIG**インジケータがオフになります。

シリアル番号の問い合わせ

3499A/B/Cのシリアル番号を問い合わせる手順は、以下のとおりです。

1. **Menu**を押すと、**CONFIG**インジケータが点灯します。"SERIAL NO"が表示されるまでノブを回します。

SERIAL NO

2. **Enter**を押すと、Agilent 3499A/B/Cのシリアル番号が表示されます。

CN12345678

3. **Enter**を再度押すと、Menuメニューの第1レベルに戻ります。

SERIAL NO

4. **Menu**を再度押すと、Menuメニューが終了し、**CONFIG**インジケータがオフになります。

校正操作

現在、校正操作は、2個のDACチャネルを内蔵するAgilent N2269Aマルチファンクション・モジュールのみを対象としています。

注記 以下の校正手順を実施する前に、N2269Aを3499A/B/Cメインフレームにインストールし、45分間以上ウォームアップする必要があります。ウォームアップしないと、校正確度が低下します。

この校正手順には、DACチャネルに対するゼロ調整と利得調整が含まれます。1つのDACチャネルで校正手順全体を実施してから、もう1つのチャネルの調整に移る必要があります。校正手順は以下のとおりです(11ステップから成ります)。

1. N2269Aモジュールをスロット1にインストールしたと仮定し、**ノブ**を使って

最初のアナログ出力チャネル(140)を選択します。

DAC	140

2. 外部DMMをDACチャネル0の出力に接続します。
3. **Write**キーを押し、アナログ出力を0.0000Vに設定した後、**ENTER**キーを押します。

DAC	+00.000 V 140

4. **Mode**キーを押して校正メニューに入ってから、**ENTER**キーをもう一度押して校正手順を開始します。
5. ノブを使ってディスプレイの数値を測定された出力値に設定し、**ENTER**キーを押して校正を完了します。
6. **Mode**キーを押して校正メニューを終了します。
7. **Write**キーを押し、アナログ出力を10.0000Vに設定した後、**ENTER**キーを押します。
8. **Mode**キーを押して校正メニューに入ってから、**ENTER**キーをもう一度押して校正手順を再度開始します。
9. ノブを使ってディスプレイの数値を測定された出力値に設定し、**ENTER**キーを押して校正を完了します。
10. **Mode**キーを押して校正メニューを終了します。
11. チャネル142に対して上記の手順を繰り返します。

減衰操作

現在、減衰操作は、内部で2個のプログラム可能アッテネータ(オプション)をドライブできるAgilent N2276A/Bマイクロ波スイッチ/アッテネータ・モジュールのみを対象としています。減衰操作の手順は以下のとおりです。

アッテネータ付きのAgilent N2276A/BモジュールをAgilent 3499A/C(ファームウェアREV 4.0以降)のスロット1にインストールしたと仮定します。

1. ノブを特定のアッテネータ・ポートまで回すと、ディスプレイは次のようになります。

ATT	120

2. WRITEを押した後、再びノブを回してdB値を選択すると、ディスプレイは次のようになります。

ATT	40 DB 120

3. ENTERを押すと、減衰量が設定されます。ノブを次のアッテネータ・ポートまで回してステップ1～3を繰り返します。

特定ポートのdB値を表示するには、ノブを特定のアッテネータ・ポートまで回した後、MONITORを押します。減衰値が表示されます。

モジュールのリセット

プラグイン・モジュールをリセットする手順は、以下のとおりです。

1. ノブを回して、リセットするスロットを選択します(スロット1のN2260Aモジュール)。

N2260A	1

2. **Card Reset**を押したままにすると、ディスプレイは次のようになります。

HOLD TO RESET	1

3. ディスプレイが変更されるまでこのキーを押したままにして、離します。

RESET CARD	1

4. ディスプレイが前の表示に戻ります。

N2260A	1

注記　スイッチ・リレー・モジュールの場合は、**Card Reset**により、選択したモジュールのすべてのチャネルがオープンになります。ディジタルI/Oモジュールの場合は、選択したモジュールのすべてのポートが入力ポートになります。

本器のリセット

本器の使用中には、いつでも以下の手順を実行してリセットできます。

1. 現在のディスプレイが以下のとおりとします。

MUX	CLOSED 101

2. **Shift**を押し、次に**Card Reset**を押したままにすると、ディスプレイは以下のようになります。

HOLD TO RESET

3. ディスプレイが以下のようになるまで、このキーを押したままにして、離し

ます。

```
RESET. . .
```

4. リセットが終了すると、デフォルト・ディスプレイが表示されます。

```
MUX          OPEN    101
```

注記 本器がオンの状態でプラグイン・モジュールのインストールまたは取り外しを行うと、リセットが自動的に実行されます。

注記 SCPIモードと3488Aモードの機器リセット状態は、それぞれ41ページの表3-1と54ページの表4-1に示してあります。

本器の電源を入れる

本器の電源を入れるには、フロントパネルにある**Power**スイッチを押します。本器の電源を初めて入れると、41ページの表3-1に示す工場設定状態になります。それ以外の場合は、指定されたパワーオン状態になります。詳細は、80ページの「パワーオン状態の構成」を参照してください。

第6章
SCPIコマンド・リファレンス

本章について

本章では、SCPIコマンド[1] (Standard Commands for Programmable Instruments)について説明します。また、Agilent 3499A/B/Cスイッチ/制御システムに適用可能なIEEE 488.2共通コマンドの要約を示します。本章の内容は以下のとおりです。

コマンドの種類

コマンドは、IEEE 488.2共通コマンドとSCPIコマンドの2種類に分けられます。

共通コマンドの形式

IEEE 488.2規格では、リセット、セルフテスト、ステータス・バイト・クウェリなどの機能を実行する共通コマンドを規定しています。共通コマンドは、4または5文字の長さで、常にアスタリスク(*)で始まり、1つ以上のパラメータを含む場合があります。コマンド・キーワードと最初のパラメータは、空白文字で区切ります。以下に共通コマンドの例を示します。

```
*RST    *ESE 32    *STB?
```

SCPIコマンドの形式

SCPIコマンドは、スイッチの開閉、測定の実行、機器ステートのクウェリ、データ検索などの機能を実行します。サブシステムのコマンド構造は階層構造で、通常、トップ・レベル(ルート)コマンド、1つ以上の下位レベル・コマンド、およびパラメータから成ります。以下に代表的なサブシステムの例を示します。

```
[ROUTe:]
    CLOSe <チャネル・リスト>
    SCAN <スキャン・リスト>
        :SIZE?
```

[ROUTe:]はルート・コマンド、CLOSeおよびSCANはパラメータ付きの第2レベル・コマンド、:SIZE?は第3レベル・コマンドです。

コマンド・セパレータ

以下に示すように、コマンドとすぐ下のレベルのコマンドをコロン(:)で区切ります。

```
ROUTe:SCAN:SIZE?
```

[1]. Agilent 3499A/B/CにSCPIコマンドを送信する前に、測定器がSCPIモードであることを確認してください。SCPIモードでないと、エラーが発生します。

コロンで、ルート・コマンドと第2レベル・コマンド(ROUTe:SCAN)、第2レベルと第3レベル(SCAN:SIZE?)を区切ります。

コマンドの省略形

コマンド構文では、ほとんどのコマンドが大文字と小文字の組み合わせで示されています。大文字は、コマンドの省略形を表します。プログラム行を短くするには、省略形を送信してください。プログラムを読みやすくするには、コマンド全体を送信します。測定器は、省略されたコマンドとコマンド全体のどちらも受け入れます。

例えば、コマンド構文がMEASureの場合、MEASとMEASUREのどちらの形式も受け入れ可能です。MEASureのその他の形式(MEASU、MEASURなど)はエラーを生成します。大文字も小文字も使用できます。したがって、MEASURE、measure、MeAsUrEはすべて受け入れ可能です。

暗黙のコマンド

暗黙のコマンドとは、コマンド構文の角かっこ([ ])で囲まれたコマンドをさします(かっこはコマンドの一部ではないので、測定器には送信されません)。第2レベル・コマンドを送信するときに先立つ暗黙コマンドを送信しないと、測定器は、ユーザが暗黙コマンドを使用するつもりであると見なし、暗黙コマンドが送信されたかのように応答します。以下に、[ROUTe:]サブシステムの例を示します。

```
[ROUTe:]CLOSe <チャネル・リスト>
    CLOSe?<チャネル・リスト>
    SCAN <スキャン・リスト>
        [:LIST]
        :SIZE?
```

ルート・コマンド[ROUTe:]は暗黙のコマンドです。チャネル・リストのリレーを閉じる際に、以下のコマンド文のどちらも送信することができます。

ROUT:CLOS (@100:107, 201, 205)　 または　 CLOS (@100:107, 201, 205)

これらのコマンドは両方とも、スロット1のチャネル0〜7とスロット2のチャネル1と5を閉じます。

パラメータ

パラメータ・タイプ。以下の表に、本章に出てくるパラメータ・タイプに対する説明および例を示します。

パラメータ・タイプ	説明および例
数値型	オプションの符号、10進小数点、指数表現を含む、通常用いられる数字の10進表記をすべて受け入れます。 123、123E2、–123、–1.23E2、.123、1.23E-2、1.23000E-01。特殊なケースとして、MINimum、MAXimum、DEFaultがあります。
論理型	真または偽の1つのバイナリ条件を表します。 ON、OFF、1、0
離散型	有限個の値から選択します。これらのパラメータは、ニーモニックを使ってそれぞれの有効な設定を表現します。 例として、TRIGger:SOURce <信号源>コマンドが挙げられます。信号源は、BUS、EXT、HOLD、またはIMMです。

オプション・パラメータ。角かっこ([ ])で囲まれたパラメータはオプションです(かっこはコマンドの一部ではないので、測定器には送信されません)。オプション・パラメータの値を指定しないと、測定器はデフォルト値を使用します。例えば、ARM:COUNt?[<MIN | MAX>]コマンドの場合、パラメータを指定せずにコマンドを送信すると、現在のARM:COUNt設定が返されます。MINパラメータを送信すると、コマンドは使用可能な最小カウントを返します。MAXパラメータを送信すると、コマンドは使用可能な最大カウントを返します。コマンドとパラメータの間には、スペースを1個あけます。

コマンドのリンク

IEEE 488.2共通コマンドをSCPIコマンドとリンクするには、以下に示すように、コマンドとコマンドの間にセミコロンを入れます。

*RST;CONF:EXT:OUTP ON　または　TRIG:SOUR HOLD;*TRG

複数のSCPIコマンドをリンクするには、以下に示すように、コマンドとコマンドの間にセミコロンとコロンを入れます。

ARM:COUN 1;:TRIG:SOUR EXT

チャネルのアドレス指定

実際にプログラミングする前に、スロット番号とチャネル番号を定義する必要があります。

スロット番号

Agilent 3499Aは、スロット0～5の番号が付いた6個のプログラム可能なスロットを持つ、フルラック幅のメインフレームです。スロット0は、4ビット内蔵ディジタルI/Oと内蔵外部トリガ入/出力機能が常駐するメインフレーム・コントローラ・ボードとなります。スロット1～5はプラグイン・モジュールに使用できます。

Agilent 3499Bは、プログラム可能なスロットが3つしかない、ハーフラック幅のメインフレームです。スロット0は、4ビット内蔵ディジタルI/Oと内蔵外部トリガ入/出力機能が常駐するメインフレーム・コントローラ・ボードとなります。スロット1～2はプラグイン・モジュールに使用できます。

Agilent 3499Cには10個のプログラム可能なスロットがあります。スロット0はメインフレームのコントローラ・ボードとなります。スロット1～9はプラグイン・モジュールに使用できます。

スロット番号のラベルは、Agilent 3499A/B/Cのリアパネルに付いています。

チャネル番号

3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル番号またはビット番号は、密度に従って定義されています。通常、チャネル番号またはビット番号は00で始まります。

マルチプレクサ、GPリレー、マトリクス、ディジタルI/O、多機能などの使用可能なプラグイン・モジュールでは、チャネルやビットの番号の付け方がそれぞれ異なります。92ページの表6-1に、これらのモジュールのチャネル/ビット番号を示します。

注記

スロット0の4ビット内蔵ディジタルI/Oに特に注意してください。4ビット・ポート番号は090(最初の0はスロット0をさします)で、4つの独立ビットには091～094の番号が付いています。

チャネル・アドレス

チャネル・リストは、メインフレーム内のプラグイン・モジュール上のチャネルまたはビットを、カンマ(,)で区切ったリストです。各チャネルは***snn***として示されます。***s***は**スロット番号**を表します(3499Aの場合は0〜5、3499Bの場合は0〜2、3499Cの場合は0〜9です。0はメインフレーム・コントローラ・ボードに予約されています。その他の番号はプラグイン・モジュール用です)。***nn***は**チャネル番号**を表します(プラグイン・モジュールによって異なります)。表6-1に、既存モジュールのチャネル/ビット・アドレスを示します。

表6-1. Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス

モデル番号 (説明)	チャネルのアドレス指定 (snn、s = スロット番号; nn = チャネル番号)	スロット番号	
		3499A/B	3499C
44470A 10チャネルMUXモジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03*... *s08*、*s09*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44470D 20チャネルMUXモジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03*... *s18*、*s19*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44471A 10チャネルGPリレー・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03*... *s08*、*s09*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44471D 20チャネルGPリレー・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03*... *s18*、*s19*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44472A デュアル4チャネルVHFモジュール	グループ0: *s00*、*s01*、*s02*、*s03*; グループ1: *s10*、*s11*、*s12*、*s13*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44473A 4×4マトリクス・モジュール	行: 0、1、2、3; 列: 0、1、2、3 (*s00*、*s01*、*s02*、*s03; s10*、*s11*、*s12*、*s13;* *s20*、*s21*、*s22*、*s23; s30*、*s31*、*s32*、*s33*)[1]	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44474A 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	個別ビット: *s00*、*s01*、*s02*... *s14*、*s15* 8ビット・ポート: *s00*、*s01* 16ビット・ポート: *s00*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44475A ブレッドボード・モジュール	N/A	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44476A 3チャネル13GHzマイクロ波 スイッチ・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44476B 2チャネル26GHzマイクロ波 スイッチ・モジュール	*s00*、*s01*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44477A 7チャネル・フォームC リレー・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03*、*s04*、*s05*、*s06*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44478A 50Ω 1.3GHz MUXモジュール	グループ0: *s00*、*s01*、*s02*、*s03* グループ1: *s10*、*s11*、*s12*、*s13*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44478B 75Ω 1.3GHz MUXモジュール	グループ0: *s00*、*s01*、*s02*、*s03* グループ1: *s10*、*s11*、*s12*、*s13*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2260A 40チャネルMUXモジュール[2]	1線式モード: *s00*、*s01*... *s78*、*s79*[3] 2線式モード: *s00*、*s01*...*s38*、*s39* デュアル2線式モード: *s00*、*s01*...*s38*、*s39* 4線式モード: *s00*、*s01*...*s18*、*s19*[4]	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9

表6-1. Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス

モデル番号 (説明)	チャネルのアドレス指定 (snn、s = スロット番号; nn = チャネル番号)	スロット番号	
		3499A/B	3499C
N2261A 40チャネルGPリレー・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03... s37*、*s38*、*s39*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2262A 4×8マトリクス・モジュール	行 0、1、2、3; 列 0、1、2、3... 6、7 (*s00*、*s01*、*s02... s07; s10*、*s11*、*s12... s17*; *s20*、*s21*、*s22... s27; s30*、*s31*、*s32... s37*)	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2263A 32ビット・ディジタルI/Oモジュール	個別ビット: *s00*、*s01*、*s02... s30*、*s31;* 8ビット・ポート: *s00*、*s01*、*s02*、*s03;* 16ビット・ポート: *s00*、*s02;* 32ビット・ポート: *s00*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2264A 12チャネルGPリレー＋ 3チャネル高電流GPリレー＋ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	12個のGPリレー : *s00*、*s01*、*s02... s10*、*s11;* 3個の高電流GPリレー : *s20*、*s21*、*s22;* 16ビット・ディジタルI/O: 個別ビット: *s30*、*s31*、*s32... s44*、*s45;* 8ビット・ポート: *s30*、*s31;* 16ビット・ポート: *s30*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2265A 4×4マトリクス＋ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	4×4マトリクス: 行 0、1、2、3; 列 0、1、2、3 (*s00*、*s01*、*s02*、*s03; s10*、*s11*、*s12*、*s13*; *s20*、*s21*、*s22*、*s23; s30*、*s31*、*s32*、*s33*) 16ビット・ディジタルI/O: 個別ビット: *s40*、*s41*、*s42... s54*、*s55;* 8ビット・ポート: *s40*、*s41;* 16ビット・ポート: *s40*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2266A	1線式モード: *s00*、*s01... s78*、*s79* 2線式モード: *s00*、*s01...s38*、*s39* デュアル線式モード: *s00*、*s01...s38*、*s39* 4線式モード: *s00*、*s01...s18*、*s19*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2267A	*s00*、*s01*、*s02... s07.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2268A	*s00*、*s01*、*s02*、*s03;* *s10*、*s11*、*s12*、*s13.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2269A	239ページの「Agilent N2269Aマルチファンクション・モジュール」を参照	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2270A	*s00*、*s01*、*s02... s07.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2272A	*s00*、*s01*、*s02... s07.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2276A/B	2個の1対4(6)マイクロ波スイッチ: *s00*、*s01*、*s02*、*s03(*、*s04*、*s05);* *s10*、*s11*、*s12*、*s13(*、*s14*、*s15).* 2個のアッテネータ: *s20; s30.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2280A	*s00*、*s01;* *s10*、*s11;* *s20*、*s21;* *s30*、*s31.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2281A	*s00*、*s01*、*s02*、*s03;* *s10*、*s11*、*s12*、*s13.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9

表6-1. Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス

モデル番号 (説明)	チャネルのアドレス指定 (snn、s = スロット番号; nn = チャネル番号)	スロット番号	
		3499A/B	3499C
N2282A	*s00*、*s01*、*s02... s07.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
4ビット内蔵ディジタルI/O	個別ビット: *091*、*092*、*093*、*094;* 4ビット・ポート: *090*	0	0

[1]. マトリクス・モジュールのチャネル番号はスロット-行-列形式になっています。例えば、チャネル・アドレスs23は、スロットsの行2、列3を意味します。

[2]. SCPIモードでは、N2260Aは、1つの80チャネル1線式MUXモジュール、1つの40チャネル2線式MUXモジュール、2つの20チャネル2線式MUXモジュール、または1つの20チャネル4線式MUXモジュールとして使用できます。

[3]. 40、2線式チャネルのロー (L)端子が最初の40、1線式チャネル(チャネル00～39)を形成し、40、2線式チャネルのハイ(H)端子が2番目の40、1線式チャネル(チャネル40～79)を形成します。

[4]. どちらかのバンク(BANK 0またはBANK 1)の最初のチャネル(CH00およびCH20)がチャネル00を形成し、どちらかのバンクの2番目のチャネル(CH01およびCH21)がチャネル01を形成します。以下同様にチャネルが形成されます。

SCPIコマンド・リファレンス

本項では、Agilent 3499A/B/Cスイッチ/制御システムのSCPIコマンド(Standard Commands for Programmable Instruments)について説明します。コマンドは、サブシステムごとにアルファベット順で示します。

ABORtコマンドは、トリガ源に関係なく進行中のスキャンを停止します。

サブシステム構文 ABORt

コメント

- **スキャン設定**: スキャンのアボートは、スキャンを停止するだけで、スキャン設定を変更しません。コマンドは、スキャン・リスト、スキャンのトリガ源、スキャン間隔、チャネルのトリガ源などには影響しません。

注記 インタフェース・クリア・コマンド(CLEAR 7)でもスキャンを停止できます。

- ***RST条件**: 測定器の電源を入れたり、リセット(*RSTコマンド)したときにも、スキャンが停止します。ただしこの場合には、すべてのスキャン設定がデフォルト・ステートにリセットされます。詳細については、41ページの表3-1を参照してください。

- **関連コマンド**: *TRG、INITiate、[ROUTe:]SCAN、TRIGger

例 ABORtによるスキャンの停止

```
*RST                  !測定器をリセットします。
TRIG:SOUR BUS         !バスがトリガ源です。
SCAN (@100:115)       !スキャンするチャネルのシーケンスを設定します。
INIT                  !スキャン・サイクルを開始します。
...
ABOR                  !進行中のスキャンをアボート(停止)します。
```

ARMサブシステムは、イベント制御信号源を設定し、1個のINITiateコマンドでスキャン・リストを複数回(1～99,999)スキャンできるようにします。また、掃引間隔のタイマを設定します。

サブシステム構文

ARM:SOURce BUS|EXTernal|IMMediate|TIMer|MIX|HOLD
ARM:SOURce?
ARM:COUNt <数字>|MIN|MAX|INFinity
ARM:COUNt? [<MIN|MAX|INFinity>]
ARM:TIMer <秒>|MIN|MAX
ARM:TIMer?

ARM:SOURce

ARM:SOURce BUS|EXTernal|IMMediate|TIMer|MIX|HOLDは、アーム・レイヤのイベント制御信号源を指定します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<信号源>	離散型	BUS|EXT|IMM|TIM|MIX|HOLD	IMM

コメント

- BUSを選択した場合、スキャン掃引[1] は*TRGまたはGETの受信後にスタートします。EXTernalを選択した場合、スキャン掃引は外部トリガの受信後にスタートします。
- IMMediate を選択した場合、スキャン掃引は INITiate、または掃引終了の直後にスタートします。
- TIMerを選択した場合、スキャン掃引はタイマのタイムアウト後にスタートします。MIXを選択した場合、スキャンは、BUSイベントまたはEXTernalイベントの発生後に継続します。HOLDを選択した場合、スキャン掃引はTRIGger[:IMMediate]の受信後にスタートします。
- *RST条件: 測定器の電源を入れたり、リセットすると、デフォルトのイベント制御信号源はIMMediateになります。*CLSコマンドの実行は*RST条件に影響しません。

例

```
*RST                           ! 測定器をリセットします。
ARM:SOUR IMM                   ! ARM信号源を指定します。
SCAN (@100:115, 210:219)       ! スキャンするチャネルのレンジを設定します。
INIT                           ! スキャン掃引を開始します。
```

[1]. スキャン掃引とは、スキャン・リストに示されたチャネル/ビットをすべてスキャンする、1回のサイクルをさします。スキャンには、コマンドARM:COUNtで指定した複数のスキャン掃引を含めることができます。

ARM:SOURce?

ARM:SOURce?は、アーム・レイヤのイベント制御信号源を問い合わせます。イベント制御信号源として、BUS|EXTernal|IMMediate|TIMer|MIX|HOLDの1つが返されます。

例

```
*RST                          ! 測定器をリセットします。
ARM:SOUR EXT                  ! トリガ源として外部トリガを設定します。
SCAN (@200:319)               ! スキャンするチャネルのレンジを設定します。
INIT                          ! スキャン掃引を開始します。
...

ARM:SOUR?                     ! ARM信号源を問い合わせます。
```

ARM:COUNt

ARM:COUNt <数字>|MIN|MAX|INFinityにより、スキャン・サイクルを1個のINITiateコマンドで複数回(1～99,999)発生させることができます。MINは1回の掃引、MAXは99,999回の掃引、INFは無限の掃引を指定します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<数字>	数値型	<1～99,999>|MIN|MAX|INF	1

コメント

- **スキャン数**: スキャン・サイクルには、1(MIN)～99,999(MAX)の範囲の数字だけを使用します。
- **INFinity**の場合、コマンド**ABORt**を実行するか、測定器の電源を入れるか、リセットするまで、スキャンが継続します。
- **関連コマンド**: ABORt、INITiate[:IMMediate]
- ***RSTまたはパワーオン条件**: ARM:COUNt 1

例　10回のスキャン・サイクルの設定

```
ARM:COUN 10                   ! 10回のスキャン・サイクルを設定します。
```

ARM:COUNt?

ARM:COUNt? [<MIN|MAX|INFinity>]は、ARM:COUNtによって設定された、スキャン・サイクルの現在の回数を返します。MINとMAXの間の値を設定した場合、その数字が返されます。オプション・パラメータMINとMAXによって、コマンド・リファレンスを調べるかわりに、モジュールにこれらの値を問い合わせることができます。MINには"1"、MAXには"99999"、INFinityには"–1"が返されます。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<MIN|MAX|INFinity>	数値型	MIN = 1、MAX = 99,999、 、INF = –1	現在のサイクル

コメント

- 測定器の電源を入れたり、リセットしたときに返されるスキャン・サイクルの回数は"1"です。
- **関連コマンド**: INITiate[:IMMediate]

例　スキャン・サイクル数の問い合わせ

ARM:COUN 10	! 10回のスキャン・サイクルを設定します。
ARM:COUN?	! スキャン・サイクル数を問い合わせます。 戻り値は10です。

ARM:TIMer

ARM:TIMer <秒>|MINimum|MAXimumは、アーム・レイヤの掃引間隔を設定します。このタイマは、ARM:SOURceコマンドでTIMerを選択した場合にのみ有効です。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<秒>	数値型	0 - 99999.999 (秒) MIN = 0、MAX = 99999.999	0

コメント

- **TRIGger:TIMerとARM:TIMerの違い**: コマンドTRIGger:TIMerは、トリガ・レイヤのチャネル間隔の設定に使用します。コマンドARM:TIMerは、アーム・レイヤの掃引間隔の設定に使用します。
- **有効タイマ**: このタイマは、コマンドARM:SOURce TIMerでアーム信号源としてTIMerを指定しないと、有効になりません。
- **有効値**: <**秒**>の有効値は、0.000～99999.999(秒)の範囲、増分0.001の数字です。
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れたり、リセットしたときのデフォルト値は0です。

例

ARM:SOUR TIM	! アーム・レイヤのイベント制御信号源として TIMerを設定します。
ARM:TIM 10	! 掃引間隔として10秒を設定します。
SCAN (@200:415)	! スキャンするチャネルのレンジを設定します。
INIT	! 設定に従ってスキャン・シーケンスを開始します。

ARM:TIMer?

ARM:TIMer [MINimum|MAXimum]?は、アーム・レイヤの掃引間隔を問い合わせます。ARM:SOURceコマンドでTIMerを選択した後にのみ、戻り値が有効となります。戻り値は0～99999.999(秒)の範囲の値で、コマンドARM:TIMerによって設定された掃引間隔を示します。

例

ARM:SOUR TIM	! イベント制御信号源としてタイマを設定します。
ARM:TIM 10	! 掃引間隔を10秒に設定します。
...	
ARM:TIM?	! 掃引間隔を問い合わせます。戻り値は"10"で、間隔が10秒であることを示します。

CALibrationコマンドは指定したDACポートの校正に使用します。

サブシステム構文 **CALibration** <ポート>, <電圧0>, <電圧10>

コメント DACポートを校正します。

<ポート>は校正するDACポートを表します。

<電圧0>は-1000.0mVから+1000.0mVの範囲で指定します。

<電圧10>は+9000.000mVから+11000.000mVの範囲で指定します。

例 **CAL** 140, -856.5, 9999.125

CONFigureサブシステムは、システムで使用する外部トリガ源として、44474A DIOモジュール上のEI/CCライン、またはメインフレームのTrigger In/Outラインのどちらかを選択します。CONFigureサブシステムは、スキャニング中、チャネルを閉じた後にパルスを出力するかどうかも決定します。

サブシステム構文

```
CONFigure
  :EXTernal[:TRIGger]
    :SOURce <数字>
    :SOURce?
    [:OUTput] <0|1|OFF|ON>
    [:OUTput]?
```

CONFigure:EXTernal[:TRIGger]:SOURce

CONFigure:EXTernal[:TRIGger]:SOURce <数字>は、システムで使用する2つの外部トリガ源のいずれかを選択します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<数字>	数値型	整数0〜5	0

コメント

- **<数字>のレンジ**は0〜5です。"0"は、3499A/B/Cメインフレーム上の外部トリガ・ライン(Trigger In/Out)を選択します。その他の値(1〜5)は、指定スロット内の44474A上の外部トリガ・ライン(EIおよびCC)を指定します。44474AがMode #5であってはいけません。
- メインフレームに44474Aが装着されていない場合、<数字>は自動的に"0"に設定されます。
- **トリガ入/出力**: パルスは両方ともTTL互換です。
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れたり、リセットしたときの<数字>は"0"です。*CLSは値には影響しません。

例

CONF:EXT:SOUR 2 　　!スロット2の44474AのEI/CCを外部トリガ源として選択します。

CONFigure:EXTernal[:TRIGger]:SOURce?

CONFigure:EXTernal[:TRIGger]:SOURce?は外部トリガ源を問い合わせます。戻り値は0〜5の範囲です。"0"は、トリガ源が3499A/B/Cメインフレーム上の外部トリガ・ライン(Trigger In/Out)であることを意味します。1〜5は、トリガ源が指定スロットの44474A上のEI/CCであることを意味します。例えば、戻り値が"4"の場合、トリガ源はスロット4の44474A上のEI/CCです。

例		
	CONF:EXT:SOUR 2	! スロット2の44474AのEI/CCを外部トリガ源として設定します。
	CONF:EXT:SOUR?	! システムで使用される外部トリガ源を問い合わせます。戻り値は"2"です。
	*RST	! 測定器をリセットします。
	CONF:EXT:SOUR?	! 外部トリガ源を再度問い合わせます。戻り値"0"は、外部トリガ源がメインフレーム上のTrigger In/Outであることを示します。

CONFigure:EXTernal[:TRIGger][:OUTPut]

CONFigure:EXTernal[:TRIGger][:OUTPut] <0|1|OFF|ON>は、スキャニング中、チャネルを閉じた後にパルスを出力するかどうかを決定します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<値>	論理型	0|1|OFF|ON	0|OFF

コメント

- 値を0/OFFに設定するとパルス出力がディスエーブルになります。値を1/ONに設定するとパルス出力がイネーブルになります。この場合、3499A/B/Cはチャネルを閉じた後にパルスを出力します。このパルスは、他の測定器のトリガに使用することができます。
- *RST条件: 測定器の電源を入れるかリセットすると、パルス出力がディスエーブルになります。コマンド*CLSを実行してもこの設定には影響しません。

例		
	CONF:EXT:OUTP 1	! パルス出力をイネーブルにします。

CONFigure:EXTernal[:TRIGger][:OUTPut]?

CONFigure:EXTernal[:TRIGger][:OUTPut]?は、スキャニング中、チャネルを閉じた後にパルスを出力するか問い合わせます。戻り値は"0"または"1"です。"0"はパルス出力がディスエーブルであることを、"1"はパルス出力がイネーブルであることを示します。

例		
	CONF:EXT:OUTP 1	! パルス出力をイネーブルにします。
	CONG:EXT?	! パルス出力のステートを問い合わせます。戻り値"1"は、パルス出力がイネーブルであることを示します。

DIAGnosticサブシステムは3499A/B/Cの表示を制御します。DIAGnosticサブシステムは、表示のイネーブル/ディスエーブル、メッセージの表示、指定スロットまたはチャネル/ビットのモニタ、指定チャネル・リレー・サイクルのクウェリ/リセットに使用することができます。既存3488Aモジュール用のレジスタに対する読み取り/書き込みにも使用できます。

サブシステム構文

```
DIAGnostic
    :DISPlay[:INFOrmation] <文字列>
    :DISPlay:STATe 0|1|OFF|ON
    :DISPlay:STATe?
    :MONitor <スロット>|<チャネル番号>|-1
    :MONitor?
    [:RELay]:CYCLes <チャネル・リスト>
    [:RELay]:CYCLes:MAX? <スロット>
    [:RELay]:CYCLes:CLEAR <チャネル・リスト>
    SPEEK? <スロット>,<レジスタ>
    SPOKE <スロット>,<レジスタ>,<データ>
```

DIAGnostic:DISPlay[:INFOrmation]

DIAGnostic:DISPlay[:INFOrmation] <文字列>を使って、3499A/B/C上の表示ウィンドウに表示するメッセージを書き込みます。

コメント

- <文字列>には、以下の表に示すように、最大13文字を格納できます。

タイプ	(3499A/B/Cによってサポートされる)文字
数値	0～9
英字	A～Z
シンボル	“ ‘ (スペース) ( ) * + - , . : ; / \

- 小文字入力も可能ですが、表示される文字は常に大文字です。
- さらに、各文字(13番目は除く)の後に4つの特殊文字(, . : ;)のいずれかを付けることができます。「トレーラ」特殊文字は、13文字にはカウントされません。

例　表示するモジュールのIDを書き込む方法。文字列の定義には、引用符のペア(“ ”)または(‘ ’)を使用する必要があります。

```
DIAG:DISP "IT’S A DIO"                ! "IT’S A DIO"と表示されます。
```

DIAGnostic:DISPlay:STATe

DIAGnostic:DISPlay:STATe <値>を使って測定器の表示をオンまたはオフにします。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<値>	論理型	0|1|OFF|ON	1

コメント

- 測定器の表示をオフにするには値を"0|OFF"に設定します。測定器の表示をオンにするには値を"1|ON"に設定します。
- フロントパネルの表示がオフになると、ADRSアナンシエータとRMTアナンシエータがオンになります。エラーが発生するとERRORアナンシエータがオンになります。
- 測定器の電源を入れるかリセットすると、表示はオンになります(デフォルト値は"1|ON"です)。コマンド*CLSを実行しても表示ステータスには影響しません。

例

```
DIAG:DISP:STAT 1|ON          ! 測定器の表示をオンにします。
```

DIAGnostic:DISPlay:STATe?

DIAGnostic:DISPlay:STATe?は、測定器の表示ステータスを問い合わせます。戻り値は"0"または"1"で、それぞれ、表示がオフまたはオンであることを示します。

例

```
DIAG:DISP:STAT 0             ! 測定器の表示をオフにします。
DIAG:DISP:STAT?              ! 表示ステータスを問い合わせます。戻り値"0"
                             は、表示がオフであることを示します。
*RST                         ! 測定器をリセットします。
DIAG:DISP:STAT?              ! 表示ステータスを再度問い合わせます。戻り
                             値"1"は、表示がオンであることを示します。
```

DIAGnostic:MONitor

DIAGnostic:MONitor <スロット>|<チャネル番号>|<ポート>を使って、プラグイン・モジュールまたは指定モジュール上のチャネル/ポートをモニタします。

DIAGnostic:MONitor -1を使ってモニタをディスエーブルにします。

コメント

- **スロット番号**: 有効なスロット番号は、3499Aの場合0～5、3499Bの場合0～2、3499Cの場合0～9です。
- 4ビット内蔵DIOの場合、090、091～094のポートがモニタされます。プラグインDIOモジュールの場合、ポートには8ビット・ポートしか含まれません。

- "–1"を指定すると、モニタがディスエーブルになります。

- **チャネル番号**: 一度に1つのスロットまたは1つのチャネル/ポートだけモニタできます。詳細については、92ページの表6-1「Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス」を参照してください。

- N2260A: N2260A上のツリー・リレー (s98、s99)はモニタできません。

- *RST条件: 測定器の電源を入れるかリセットすると、モニタはディスエーブルになります。

例

DIAG:MON 2	! スロット2のモジュールをモニタします。
DIAG:MON 308	! 指定モジュール(スロット3)上のチャネル8をモニタします。

DIAGnostic:MONitor?

DIAGnostic:MONitor?は、モニタ中のスロットまたはチャネル/ポートを問い合わせます。戻り値は有効なスロット番号、チャネル・アドレス、または–1です。

コメント

- 返される有効なスロット番号は、3499Aの場合0〜5、3499Bの場合0〜2、8499Cの場合0〜9です。"0"は、4ビット内蔵DIOがモニタされていることを意味します。

- チャネルの詳細については、92ページの表6-1「Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス」を参照してください。

- 戻り値"–1"は、モニタがディスエーブルであることを示します。

例

DIAG:MON 5	! スロット5のモジュールをモニタします。
DIAG:MON?	! 戻り値"5"は、スロット5のモジュールがモニタされていることを示します。
DIAG:MON 302	! スロット3に差し込まれたモジュール上のチャネル2をモニタします。
DIAG:MON?	！戻り値"302"は、指定チャネルがモニタされていることを示します。

DIAGnostic[:RELay]:CYCLes?

DIAGnostic[:RELay]:CYCLes? <チャネル・リスト>は、リスト内の各チャネルまたはツリー・リレーが操作されたときの開/閉サイクルを問い合わせます。スイッチング・チャネルおよびツリー・リレーが格納された**チャネル・リスト**の形式は(@snn)です。sはスロット番号(3499Aの場合1〜5、3499Bの場合1〜2、3499Cの場合1〜9)、nnはチャネル番号を表します。戻り値は、問い合わせたリレーのサイクル数です。

コメント

- N2260A、N2261A、N2262A、N2264AおよびN2265A上のスイッチング・チャネルのリレー・サイクルだけを問い合わせることができます。その他のチャネルを問い合わせると"–1"が返されます。

- **ツリー・リレー** : N2260Aでは、ツリー・リレー (番号s98およびs99)を<**チャネル・リスト**>に含めることができます。

- **チャネルの問い合わせ**: 問い合わせる場合:

  -- シングル・チャネルには、DIAG:CYCL? (@snn)を使用します。
  -- 複数チャネルには、DIAG:CYCL? (@snn,snn)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルには、DIAG:CYCL? (@snn:snn)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルのグループには、DIAG:CYCL? (@snn:snn,snn:snn)を使用します。
  -- あるいは任意の組み合わせを使用します。

- **戻り値**: 戻り値はカンマで区切った一連の整数で、スイッチング・リレーまたはツリー・リレーのクウェリ順に並んでいます。

- **問い合わせ可能な最大チャネル** : 1 個の DIAG:CYCL? コマンドで最大 200 チャネルを問い合わせることができます。チャネル情報については、92ページの表6-1を参照してください。

例

DIAG:CYCL? (@100,106,203)	! スロット1のチャネル0、6とスロット3のチャネル2のサイクル数を問い合わせます。
DIAG:CYCL? (@210:219,300:310)	! スロット2のチャネル10〜19とスロット3のチャネル00〜10のサイクル数を問い合わせます。

DIAGnostic[:RELay]:CYCLes:MAX?

DIAGnostic[:RELay]:CYCLes:MAX? <スロット>は、リレーの最大サイクル数を問い合わせます。戻り値は、指定モジュール上の全リレー間で最大のリレー・サイクル数です。

コメント

- このコマンドは、スイッチング・モジュールN2260A、N2261A、N2262A、およびN2265Aにのみ適用可能です。有効なスロット番号は、3499Aの場合1〜5、3499Bの場合1〜2、3499Cの場合1〜9です。

- 1個のコマンドDIAG:CYCL:MAX? <**スロット**>で問い合わせ可能な**スロットは1つだけ**です。

- **戻り値**は最大リレー・サイクル数を示す整数です。それぞれのリレー・チャネルは示しません。

例

DIAG:REL:CYCL:MAX? 1	スロット1のモジュールの最大リレー・サイクルを問い合わせます。

DIAGnostic[:RELay]:CYCLes:CLEar

DIAGnostic[:RELay]:CYCLes:CLEar <チャネル・リスト>は、指定チャネル・リレーのリレー・サイクル数をリセットします。**チャネル・リスト**の形式は(@snn)です。sはスロット番号(3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9)、nnはチャネル番号を表します。

コメント

- このコマンドは、リレー・サイクル数をリセットしてゼロに戻します。リレーを新しいリレーと交換するときに実行します。
- **チャネルのクリア**: クリアする場合:

  -- シングル・チャネルには、DIAG:CYCL:CLE (@snn)を使用します。
  -- 複数チャネルには、DIAG:CYCL:CLE (@snn,snn)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルには、DIAG:CYCL:CLE (@snn:snn)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルのグループには、DIAG:CYCL:CLE (@snn:snn,snn:snn)を使用します。
  -- あるいは任意の組み合わせを使用します。

- **チャネル・リスト** : **チャネル・リスト**内のチャネルの数は、200 に制限されます。チャネル情報については、92ページの表6-1を参照してください。

例

DIAG:CYCL:CLE (@100,105,109)	! スロット1のチャネル0、5、9のリレー・サイクルをクリアします。
DIAG:CYCL? (@105,109)	! 戻り値"0,0"は、指定チャネル・リレーのリレー・サイクルがクリアされていることを示します。

DIAGnostic:SPEEK?

DIAGnostic:SPEEK? <スロット>,<レジスタ>を使って、指定した<**レジスタ**>から8ビット・データを読み取ります。このコマンドは既存3488Aモジュールにのみ適用可能です。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	3499Aの場合1～5、 3499Bの場合1～2 3499Cの場合1～9	N/A
<レジスタ>	数値型	0～7	N/A

コメント

- このコマンドは既存3488Aモジュール[1]専用です。それ以外の場合はエラーが発生します。
- データは、10進数形式でリードバックされます。10進数は、ハイ(< 5ボルト)になっているビットの2進重み値の合計です。

[1]. 既存3488Aモジュールには、44470A/D、44471A/D、44472A、44473A、44474A、44475A、44476A/B、44477A、44478A/Bがあります。

例　DIAG:SPEEK? 2,2　　!指定レジスタを読み取ります。

DIAGnostic:SPOKE

DIAGnostic:SPOKE <スロット>,<レジスタ>,<データ>を使って、指定した<**レジスタ**>に8ビット・データを書き込みます。このコマンドは既存3488Aモジュールにのみ適用可能です。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	Agilent 3499Aの場合1～5 Agilent 3499Bの場合1～2 Agilent 3499Cの場合1～9	N/A
<レジスタ>	数値型	0～7(整数)	N/A
<データ>	数値型	0～255(整数)	N/A

コメント

- このコマンドは既存3488Aモジュール専用です。それ以外の場合はエラーが発生します。
- データは、10進数形式で書き込まれます。10進数は、ハイ(< 5ボルト)になっているビットの2進重み値の合計です。

例

```
DIAG:SPOKE 2,2,135     ! 特定レジスタ2に8ビット・データ
                         (11100001h)を書き込みます。
DIAG:SPEEK? 2,2        ! レジスタからデータをリードバックします。
                         リードバック・データは135(10進)です。
```

INITiateコマンド・サブシステムは、スキャン・ステートをアイドルからトリガ待ちに変えます。

サブシステム構文

INITiate

INITiateを使って、スキャン・ステートをアイドルからトリガ待ちステートに変えます。ARM:SOURceとTRIGger:SOURceをIMMediateに設定した場合、このコマンドを送信すると、**スキャン・リスト**内の最初のチャネルが閉じます。それ以外の場合、Agilent 3499A/B/Cはアーム信号源とトリガ源を待ちます。

例

```
SCAN (@100:109,210,311:319)    ! スキャン・リストを設定します。
ARM:SOUR IMM                   ! ARMレイヤのトリガ源を設定します。
TRIG:SOUR IMM                  ! TRIGGERレイヤのトリガ源を設定します。
INIT                           ! スキャン掃引を開始します。
```

INPut:ATTenuation[:LEVel]

サブシステム構文 **INPut:ATTenuation[:LEVel] <ポート>, <dB>**

コメント

- <ポート>は指定したアッテネータ・ポートを表します。
- <dB>は指定したポートの減衰値(単位dB)を設定します。

例 **INP:ATT <520>, <8>** ！アッテネータの減衰値を8に設定します。

INPut:ATTenuation[:LEVel]?

サブシステム構文 **INPut:ATTenuation[:LEVel]? <ポート>**

コメント 指定したポートの減衰値を問い合わせます。

例 **INP:ATT? <530>** ！指定したポートの減衰値を問い合わせます。

[ROUTe:]コマンド・サブシステムは、Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのスイッチングおよびスキャニング操作を制御します。[ROUTe:]コマンド・サブシステムは、Agilent N2260Aの機能モードの設定、同一タイプ・モジュールのペア作成、およびスキャン対象チャネルに対する遅延時間の設定にも使用できます。

サブシステム構文

```
[ROUTe:]
    [CHANnel:]DELay <値>[,<チャネル・リスト>]
    [CHANnel:]DELay? <チャネル・リスト>
    CLOSe <チャネル・リスト>
    CLOSe? <チャネル・リスト>
    CLOSe:STATe?
    CPAir <スロット>,<スロット>
    CPAir?
    FUNCtion <スロット>,<モード>
    FUNCtion? <スロット>
    OPEN <チャネル・リスト>|ALL
    OPEN? <チャネル・リスト>
    SCAN[:LIST] <スキャン・リスト>
    SCAN[:LIST]?
    SCAN CLEar
    SCAN:SIZE?
```

[ROUTe:][CHANnel:]DELay

[ROUTe:][CHANnel:]DELay <値>, <チャネル・リスト>|ALLは、スキャン中に、チャネル/ビットを閉じた瞬間またはリコール操作と、次の操作が開始する瞬間との間に遅延を挿入します。外部トリガ出力ラインをCONFigure:EXTernal ONでイネーブルにした場合、パルスは、チャネルを閉じた直後でなく、遅延時間が経過してから出力されます。遅延時間は、0〜99999.999秒の範囲で指定することができます。図6-1に、遅延時間とコマンドTRIGger:TIMerの関係を示します。

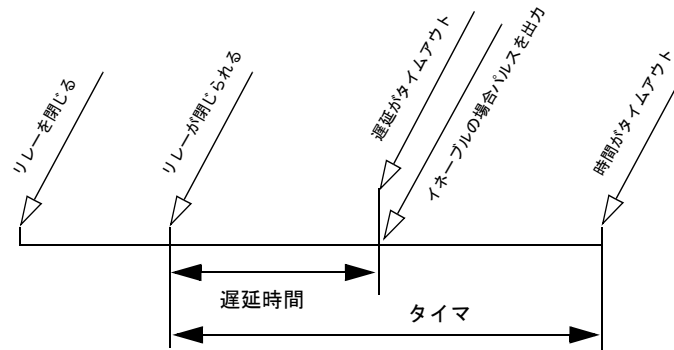



図6-1. 遅延とタイマとの関係

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<値> <チャネル・リスト> ALL	数値型 数値型 N/A	0〜99999.999(秒) 92ページの表6-1を参照 プラグイン・モジュール上の全チャネル/ビット	0 N/A N/A

コメント

- **遅延時間**: 遅延時間は、0〜99999.999(秒)の範囲、増分0.001の値です。

- このコマンドは、**チャネル・リスト**で指定されたチャネル / ビットの遅延時間の設定、または存在する全チャネルの遅延時間の設定に使用することができます。

- **チャネル・リスト** : **チャネル・リスト**には、スイッチイング・チャネル、DIO ビット、および以前にストアしたチャネル設定が含まれます。ストア済みチャネル設定は、このチャネル設定に含まれるチャネル/ビット数に関係なく、1つの「チャネル」として参照されます。

- **チャネル・リスト**にリストされるチャネルの最大数は、200です。

- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると、デフォルト遅延時間は0になります。コマンド*CLSは遅延時間設定には影響しません。

例

DEL 10, (@100,102)

または

CHAN:DEL 10, (@100,102) ! チャネル100および102の遅延時間10秒を設定します。

[ROUTe:][CHANnel:]DELay?

[ROUTe:][CHANnel:]DELay? <チャネル・リスト>は、チャネル/ビットの遅延時間、または**チャネル・リスト**で指定されたストア済みチャネル設定を問い合わせます。**チャネル・リスト**の形式は(@snn,mm)です。sはスロット番号(3499Aの場合1〜5、3499Bの場合1〜2、3499Cの場合1〜9)、nnはチャネル番号を表します。mmはストア済みチャネル設定です。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ
<チャネル・リスト>	数値型	92ページの表6-1を参照

コメント

- **チャネル・リスト**: **チャネル・リスト**には、スイッチイング・チャネル、DIOビット、および以前にストアしたチャネル設定が含まれます。ストア済みチャネル設定は、このチャネル設定に含まれるチャネル/ビット数に関係なく、1つの「チャネル」として参照されます。

- 戻り値は、0〜99999.999(秒)の範囲、増分0.001です。

- **遅延時間のクウェリ**: 遅延時間を問い合わせる場合、

  -- シングル・チャネルには、DEL? (@snn)を使用します。
  -- 複数チャネルには、DEL? (@snn,snn,mm...)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルには、DEL? (@snn:snn,mm)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルのグループには、DEL? (@snn:snn,mm,snn:snn)を使用します。
  -- または上記の任意の組み合わせを使用します。

- チャネルのリストを問い合わせると、カンマで区切った値のリストがチャネル・リストと同じ順番で返されます。

- *RST条件: 測定器の電源を入れるかリセットすると、全チャネルに対する遅延時間は0になります。コマンド*CLSは遅延時間設定には影響しません。

例

*RST	! 測定器をリセットします。
DEL 10, (@219)	! 指定チャネルに対して遅延時間10秒を設定します。
DEL? (@100,219)	! 指定チャネルに対する遅延時間を問い合わせます。戻り値は"0,10"です。

[ROUTe:]CLOSe

[ROUTe:]CLOSe <チャネル・リスト>は、**チャネル・リスト**で指定されたスイッチング・チャネルを閉じます。**チャネル・リスト**の形式は(@snn)です。sはスロット番号(3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9)、nnはチャネル番号を表します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	スロット番号
<チャネル・リスト>	数値型	92ページの表6-1を参照	1～5

コメント

- **チャネル・リスト**: プラグイン・モジュール上のスイッチング・チャネルだけ**チャネル・リスト**に格納できます。

- **ツリー・リレー** : 2つのツリー・リレー (s98とs99)をコマンドOPENまたはCLOSeで切り替えることはできません。

- **ディジタルI/Oモジュール**: ディジタルI/Oモジュール上のビットは、コマンド[ROUTe:]OPENおよび[ROUTe:]CLOSeで開閉することはできません。

注記　ビットを開閉するには、コマンドSOURce:DIGital:DATA:BITを使用します。

- N2260A: このモジュールは、4つの機能モードのいずれかで動作できます。以下の表に、各機能モードに対する指定チャネル番号を示します。

機能モード	チャネル番号	スロット番号
1つの80チャネル1線式マルチプレクサ	s00～s79	1～5(3499A)、1～2(3499B) 1～9(3499C)
1つの40チャネル2線式マルチプレクサ	s00～s39	
2つの20チャネル2線式マルチプレクサ	s00～s39	
1つの20チャネル4線式マルチプレクサ	s00～-s19	

注記　N2260A上でチャネルを閉じる/開く/スキャニングする前に機能モードを指定します。指定しない場合、N2260Aを40チャネル2線式マルチプレクサ・モジュール(デフォルトの機能モード)として使用する必要があります。

注記 1線式モードでは、1つのN2260Aに対して一度に閉じることができるチャネルは1つだけです。

- **チャネルのクローズ**: 閉じる場合:
  - -- シングル・チャネルには、CLOS (@snn)を使用します。
  - -- 複数チャネルには、CLOS (@snn,snn...)を使用します。
  - -- シーケンシャル・チャネルには、CLOS (@snn:snn)を使用します。
  - -- シーケンシャル・チャネルのグループには、CLOS (@snn:snn,snn:snn)を使用します。
  - -- または上記の任意の組み合わせを使用します。

注記 **チャネル・リスト**内のチャネルは、同時に閉じません。1個のコマンドで操作する場合、チャネルが閉じる順番は保証されません。必要に応じてシーケンシャルCLOSeコマンドを使用してください。

- **パラレル・スイッチング**[1]: Agilent 3499A/B/C専用に設計されたスイッチング・モジュールにはパラレル・スイッチング機能が装備されており、高速スイッチング・アプリケーションに最適です。

注記 パラレル・スイッチングを実行できないスイッチング・モジュールもあります。詳細については、189ページの「プラグイン・モジュール」を参照してください。

- **関連コマンド**: [ROUTe:]OPEN、[ROUTe:]CLOSe?

- ***RST条件**: プラグイン・モジュール上の全チャネルが開きます。

例 N2260Aのチャネルを閉じて4線式抵抗測定を実行

FUNC 2, WIRE4	! モジュールを4線式モードに設定します。
CLOS (@200:219)	! マルチプレクサ・モジュールのチャネル00～19を閉じます。

4線式抵抗測定を実行します。

OPEN ALL	! 測定後に全チャネル(00～19)を開きます。

[ROUTe:]CLOSe?

[ROUTe:]CLOSe? <チャネル・リスト>は、問い合わせたチャネルの現在のステートを返します。**チャネル・リスト**の形式は(@snn)です。コマンドは、チャネルが閉じている場合には"1"、チャネルが開いている場合には"0"を返します。チャネルのリストを問い合わせると、カンマで区切った0と1のリストがチャネル・リストと同じ順番で返されます。

コメント

- **クウェリはソフトウェア・リードバックです。**ROUTe:CLOSe?コマンドは、指定したチャネルの現在のステートを返します。障害のあるリレーは無視します。

[1]. この機能はAgilent N2260A/61A/62A/64A/65Aにのみ適用できます。パラレル・スイッチングの詳細については、189ページの「プラグイン・モジュール」を参照してください。

- チャネルのリストを問い合わせると、カンマで区切った値のリストがチャネル・リストと同じ順番で返されます。

- **チャネル・リスト**: **チャネル・リスト**の定義については、[ROUTe:]CLOSeを参照してください。返されるチャネルの最大数は200です。

例

CLOS (@100:103)	! スロット1のチャネル0～3を閉じます。
CLOS? (@100,103)	! 戻り値"1,1"は、チャネル0と3が閉じられていることを示します。

[ROUTe:]CLOSe:STATe?

[ROUTe:]CLOSe:STATe?は、プラグイン・モジュール上のチャネル・リレーの閉ステートを問い合わせます。戻り値は、"snn,snn..."の形式を持つ、閉じたチャネル・リレーのカンマ区切りリストです。sはスロット番号(3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9)、nnはチャネル番号を表します。

コメント

- **クウェリはソフトウェア・リードバックです。**ROUTe:STATe?コマンドは、指定したチャネルの閉ステートを返します。障害のあるリレーは無視します。

- チャネル番号の詳細については、92ページの表6-1を参照してください。

例

*RST	! 測定器をリセットします。全スイッチング・ ! チャネルが開ステートに設定されます。
CLOS (@100,109)	! 指定モジュール(スロット1)上のチャネル0と9を閉じます。
CLOS:STAT?	! 戻り値"100,109"は、指定モジュール上のチャネル0と9が閉じられていることを示します。

[ROUTe:]CPAir

[ROUTe:]CPAir <スロット>,<スロット>|-1は、2つの同一(タイプ)モジュールをペアにします。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9です。スロット0(メインフレーム・コントローラ・ボード)は、どのスロットともペアにすることができません。"-1"(2番目の<**スロット**>の代わり)を指定すると、関連する最初の<**スロット**>のペアがキャンセルされます。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ
<スロット>	数値型	1～5(3499Aの場合)、1～2(3499Bの場合)、1～9(3499Cの場合)

コメント

- **ペア・モジュール**: CPAirコマンドでは、2個の同一(タイプ)プラグイン・モジュールだけをペアにすることができます。モジュールには、スイッチング・モジュール(マルチプレクサ、GP、マトリクス)、ディジタルI/Oモジュール、多機能モジュールがあります。

- N2260A: これは、設定可能なマルチプレクサ・モジュールです。2個のN2260Aが両方とも同じ機能モードに設定されている場合にのみ、2つのマルチプレクサ・モジュールは同一(タイプ)であるといえます。ペアにした場合、1つのN2260Aの機能モードを変更

すると、ペアのもう1つのN2260Aも変更されます。

- **ペア・スイッチング・モジュール**: 2つの同一(タイプ)スイッチング・モジュールをペアにした後、ペア・モジュールのいずれかで1つ以上のチャネルを開く/閉じる/スキャニングすると、もう１つのモジュール上のそれぞれのチャネルでも同じ操作が同時に実行されます。
- **ペアDIOモジュール**: Mode #1または#2で使用される2つの同一(タイプ)DIOモジュールは、ペアにすることができます[1]。ペアにすると、ペアにしたモジュールのどちらかにおける信号源(DIO)操作[2] によって、もう一方のモジュールでも同じ信号源操作が同時に自動実行されます。
- **ペアのキャンセル**: 2番目の<**スロット**>に"-1"を指定すると､最初の<**スロット**>が関係するペアはキャンセルされます。
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると､ペアになっているカードはなくなります。コマンド*CLSはモジュールのペア状態に影響しません。

例　スロット1とスロット3のモジュールが両方とも44470D 20チャネル・マルチプレクサ・モジュールであると仮定します。この例では、2個の44470Dモジュールをペアにした後、このペアをキャンセルします。

CPA 1,3	! スロット1とスロット3のモジュールをペアにしました。
CLOS (@100:119)	! スロット1のモジュール上の全チャネルを閉じます。スロット3のモジュール上のチャネルは自動的に閉じます。
CPA 1,-1	! ペアをキャンセルします。

[ROUTe:]CPAir?

[ROUTe:]CPAir?は、3499A/B/C内のペアになったモジュールを問い合わせます。戻り値は、カンマで区切られた4つの数字のリストです。数字は、2ペアのモジュールが差し込まれた4つのスロットを示します。

コメント

- **戻り値**: 戻り値は、カンマで区切られた4つのスロット番号のリストです。最初の2個の数字は最初のスロット･ペアを指定し､2番目の2個の数字は2番目のペアを指定します。ペアが1つしかない場合、最後の2個の数字として"0,0"が返されます。
- **ペアになっているカードがない**: ペアになっているカードがない場合、戻り値は0,0,0,0です。
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると､ペアになっているカードはなくなります。コマンド*CLSはカードのペア状態に影響しません。

例

CPA 1,2	! スロット1と2のモジュールをペアにします。
CPA 3,5	! スロット3と5のモジュールをペアにします。
CPA?	! ペアになったモジュールを問い合わせます。戻り値"1,2,3,5"は、最初のモジュール・ペアがスロット1と2にあり、2番目のペアがスロット

[1]. 2個の同一(タイプ)DIOモジュールをMode #3、#4または#5で使用するときには、2つをペアにすることはできません。

[2]. これらの信号源操作に含まれるのは、SOURce:DIGital:DATA:BITとSOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>[:VALue]]だけです。

3と5にあることを示します。

[ROUTe:]FUNCtion

[ROUTe:]FUNCtion <スロット>, <モード>を使ってN2260A 40チャネル・マルチプレクサ・モジュールを設定します。このモジュールは、4つの機能モード、80チャネル1線式マルチプレクサ、40チャネル2線式マルチプレクサ、2つの20チャネル2線式マルチプレクサ、または20チャネル4線式マルチプレクサのいずれかに設定できます。測定器の電源を入れるかリセットすると、N2260Aはデフォルトの40チャネル2線式マルチプレクサ・モードに戻ります。機能モードを変更すると、N2260Aの全スイッチング・チャネルが開きます。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2	N/A
<モード>	離散型	1|2|3|4|WIRE1|WIRE2|BIWIRE2|WIRE4	2|WIRE2

コメント

- 1線式モード(1|WIRE1): このモードは、N2260Aを80チャネル・シングルエンド(1線式)マルチプレクサ・モジュールとして構成します。有効なチャネル番号はs00～s79です。40 Low(L)端子はチャネル00～39で、High(H)端子はチャネル40～79です。

注記 N2260Aの場合、1線式モードで一度に閉じることができるチャネルは1つだけです。

- 2線式モード(2|WIRE2): このモードは、N2260Aを40チャネル2線式マルチプレクサ・モジュールとして構成します。有効なチャネル番号はs00～s39です。1つのチャネルを閉じる/開く/スキャンすることは、実際には2線式ペアを閉じる/開く/スキャンすることになります。

- デュアル2線式モード(3|BIWIRE2): このモードは、N2260Aを2つの独立した20チャネル2線式マルチプレクサ・モジュールとして構成します。有効なチャネル番号はs00～s39(最初のマルチプレクサに対してs00～s19、2番目に対してs20～s39)です。

- 4線式モード(4またはWIRE4): このモードは、N2260Aを20チャネル4線式マルチプレクサ・モジュールとして構成します。チャネル20～39(2線式)がチャネル00～19とペアになります。有効なチャネル番号はs00～s19です。このモードでは、チャネルを閉じる/開く/スキャンすることは、実際には4線式接続を閉じる/開く/スキャンすることになります。

- ペアになったN2260A: 2個のN2260Aをペアにした場合、1つのモジュールの機能モードを変更すると、もう一方のモジュールが同じ機能モードに自動的に変更されます。

- N2260Aの機能モードを変更すると、モジュール上の全スイッチング・チャネルが開きます。

注記 2つのN2260Aモジュールが異なる機能モードに設定されている場合、モジュールをペアにすることはできません。

- *RST条件: 測定器の電源を入れるかリセットすると、N2260Aは40チャネル2線式マルチ

プレクサ・モジュールとして構成されます。*CLSは機能モード設定に影響しません。

例　この例では、スロット1のN2260Aを4線式機能モードに設定します。N2260Aがスロット1に装着されていることを確認してください。

FUNC 1,4 (またはWIRE4)	! スロット1のモジュールを4線式モードに設定します。
CLOS (@100, 119)	! 4線式ペア・チャネル00と19を閉じます。チャネル20と39(2線式モード)が一緒に閉じます。

[ROUTe:]FUNCtion?

[ROUTe:]FUNCtion? <スロット>は、指定スロットのN2260Aの現在の機能モードを問い合わせます。戻り文字列はWIRE1|WIRE2|BIWIRE2|WIRE4のいずれかで、問い合わせたモジュールの機能モードを示します。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9です。

コメント

- N2260Aを指定したスロットに装着しないと、エラーが発生します。

例　この例では、モジュール(スロット1)を2線式モードに設定し、機能モードを問い合わせます。

FUNC 1,2 (またはWIRE2)	! スロット1のモジュールを2線式機能モードに設定します。
FUNC? 1	! 指定モジュールの機能モードを問い合わせます。戻り値"WIRE2"は、モジュールが2線式機能モードであることを示します。

[ROUTe:]OPEN

[ROUTe:]OPEN <チャネル・リスト>|ALLは、**チャネル・リスト**で指定されたチャネルを開きます。ALLを指定すると、存在するすべてのチャネルを開くこともできます。**チャネル・リスト**の形式は(@snn)です。sはスロット番号(3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9)、nnはチャネル番号を表します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ
<チャネル・リスト>	数値型	モジュールによって異なる。92ページの表6-1を参照。チャネルの最大数は200

コメント

- **チャネル・リスト**: プラグイン・モジュール上のスイッチング・チャネルだけ**チャネル・リスト**に格納できます。
- **ディジタルI/Oモジュール**: ディジタルI/Oモジュール上のビットは、[ROUTe:]OPENおよび[ROUTe:]CLOSeで開閉することはできません。ディジタルI/Oモジュール上の特定ビットを開閉するには、コマンドSOURce:DIGital:DATA:BITを使用します。
- **ツリー・リレー** : 2つのツリー・リレー (s98とs99)をコマンドOPENまたはCLOSeで切り替えることはできません。

- N2260A: このモジュールは、4つのマルチプレクサ・モジュールのいずれかとして構成できます。以下の表に、各機能モードに対する指定チャネル番号を示します。

機能モード	チャネル番号	スロット番号
1つの80チャネル1線式マルチプレクサ	s00～s79	1～5(3499A)、1～2(3499B)
1つの40チャネル2線式マルチプレクサ	s00～s39	1～5(3499A)、1～2(3499B)
2つの20チャネル2線式マルチプレクサ	s00～s39	1～5(3499A)、1～2(3499B)
1つの20チャネル4線式マルチプレクサ	s00～s19	1～5(3499A)、1～2(3499B)

- **チャネルのオープン**:

  -- シングル・チャネルを開くには、OPEN (@snn)を使用します。
  -- 複数チャネルを開くには、OPEN (@snn,snn,...)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルを開くには、OPEN (@snn:snn)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルのグループを開くには、OPEN (@snn:snn,snn:snn)を使用します。
  -- または上記の任意の組み合わせを使用します。
  -- プラグイン・モジュール上の全チャネルを開くには、OPEN ALLを使用します。

注記

チャネル・リスト内のチャネルは、同時には開きません。1個のコマンドで操作する場合、チャネルが開く順番は保証されません。必要に応じてシーケンシャルOPENコマンドを使用してください。

- **関連コマンド**: [ROUTe:]CLOSe、[ROUTe:]OPEN?

- ***RST条件**: 全チャネルが開きます。

例

OPEN (@100:109) ! 指定モジュールのチャネル0～9を開きます。

[ROUTe:]OPEN?

[ROUTe:]OPEN? <チャネル・リスト>は、問い合わせたチャネルの現在のステートを返します。**チャネル・リスト**の形式は(@snn)です。コマンドは、チャネルが開いている場合には"1"、チャネルが閉じている場合には"0"を返します。チャネルのリストを問い合わせると、カンマで区切った0と1のリストがチャネル・リストと同じ順番で返されます。

コメント

- **クウェリはソフトウェア・リードバックです。**ROUTe:OPEN? コマンドは、指定したチャネルの現在のステートを返します。障害のあるスイッチ素子は無視します。

- **チャネル・リスト**: **チャネル・リスト**の定義については、119ページの[ROUTe:]OPENを参照してください。返されるチャネルの最大数は200です。

例

マルチプレクサ・チャネルの開ステートのクウェリ

```
OPEN (@100,105)    ! 指定モジュールのチャネル0と5を開きます。
OPEN? (@105)       ! 指定モジュールのチャネル5の開ステートを
                   問い合わせます。戻り値"1"は、チャネルが開
                   いていることを示します。
```

[ROUTe:]SCAN[:LIST]

[ROUTe:]SCAN[:LIST] <スキャン・リスト>は、スキャンするチャネル/ビットまたはチャネル設定のシーケンスを定義します。**スキャン・リスト**の形式は(@snn,mm)、(@snn,snn,mm)、または(@snn:snn,mm)です。sはスロット番号(0～5)、nnはチャネル番号(モジュールにより異なる)、mmはストア済みチャネル設定(1～10)を表します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ
<スキャン・リスト>	数値型	モジュールによって異なる。92ページの表6-1を参照

コメント

- **スキャン・リスト**: **スキャン・リスト**には、スイッチイング・チャネル、DIOビット、および以前にストアしたチャネル設定が含まれます。

- **DIOライン**: **スキャン・リスト**に含まれるディジタルI/Oラインは、Static Mode #1または#2でなければなりません。

- **内蔵DIO**: 4ビット・ディジタルI/O上のビット(091～094)を、**スキャン・リスト**に含めることができます。

- **N2260A**: 機能モードは、スキャンするチャネルまたはチャネル・レンジを定義する前に指定する必要があります。指定しないと、N2260Aが40チャネル2線式マルチプレクサとして使用されます。

- **ツリー・リレー** : 2つのツリー・リレー (s98とs99)を、**スキャン・リスト**に含めることはできません。

- **スキャン・リスト**に含まれるチャネル/ビットの最大数は200です。1つのチャネル設定は、チャネル数に関係なく、**スキャン・リスト**では1つの「チャネル」として考慮されます。

- **スキャニング操作**: 有効な**スキャン・リスト**を定義し、コマンドARM:SOURceとTRIGger:SOURceでアーム信号源とトリガ源を選択した場合、INITiateを実行するとスキャンが開始され、**スキャン・リスト**で指定した最初のチャネルが閉じます。TRIGger:SOURceによって指定した信号源からの連続トリガによって、**スキャン・リスト**を介してスキャンが進行します。ストア済みチャネル設定(1～10)に遭遇すると、3499A/B/Cはストア済みチャネル設定をリコールしてから、スキャニングを続行します。

- **チャネルのスキャニング**: スキャンする場合:

  -- シングル・チャネルには、SCAN (@snn)を使用します。
  -- 複数チャネルには、SCAN (@snn,snn,mm,snn...)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルには、SCAN (@snn:snn,mm)を使用します。
  -- シーケンシャル・チャネルのグループには、SCAN (@snn:snn,snn:snn,mm)を使用します。
  -- または上記の任意の組み合わせを使用します。

- **出力パルス**: トリガ出力パルスがイネーブルの場合、各チャネルを閉じるとパルスが出力されます。

- **スキャンの停止**: 95ページのABORtコマンドを参照してください。

- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると、全チャネルが開き、**スキャン・リスト**はクリアされます。*CLSは**スキャン・リスト**には影響しません。

例

*RST	! 測定器をリセットします。
SCAN (@100:119,5,200:209)	! スキャンするチャネルのシーケンスを設定します。数字の5は、ストアされたチャネル設定を表します。
INIT	! スキャン・サイクルを開始します。最初に閉じるチャネルは0です。次にチャネル1を閉じて、チャネル0を開きます。以下同様に続きます。

[ROUTe:]SCAN[:LIST]?

[ROUTe:]SCAN[:LIST]?は、**スキャン・リスト**内に含まれるチャネル・シーケンスを問い合わせます。カンマで区切られたチャネル・リストが返されます。形式は(snn,snn,mm,...)で、順番はスキャン・リスト内の順番と同じです。snnはチャネル番号(モジュールによって異なる)、mmはストア済みチャネル設定(1〜10)を表します。

例

*RST	! 測定器をリセットします。
SCAN (@100:109,5,200:203)	! スキャンするチャネルおよびストア済みチャネル設定のシーケンスを設定します。
INIT	! スキャン・サイクルを開始します。
SCAN:LIST?	! スキャン・リストを問い合わせます。カンマ区切りのチャネル・リスト "100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,5,200,201,202,203"が返されます。

[ROUTe:]SCAN:SIZE?

[ROUTe:]SCAN:SIZE?は、**スキャン・リスト**内のチャネル数を問い合わせます。戻り値は、0〜200の範囲の整数で、ストア済みチャネル設定が含まれます。

コメント

- **ストア済みチャネル設定** : 1つのストア済みチャネル設定は、チャネル設定に含まれるチャネル数に関係なく、**スキャン・リスト**では1つの「チャネル」として考慮されます。

例

SCAN (100:119,5,200:209)	! スキャンするチャネルのシーケンスを設定します。5は、ストア済みチャネル設定です。
SCAN:SIZE?	! スキャン・リスト内のチャネル数を問い合わせます。戻り値は"31"です。

[ROUTe:]SCAN CLEar

[ROUTe:]SCAN CLEarは、コマンド[ROUTe:]SCAN[:LIST] <スキャン・リスト>で定義したスキャン・リストをクリアします。このコマンドには、<スキャン・リスト>内のすべてのチャネル/ビットまたはストア済みチャネル設定のクリア以外に､スキャン設定には影響しません。

例

```
SCAN (100:119,5,200:209)      !スキャンするチャネルのシーケンスを設定します。5は、ストア済みチャネル設定です。
SCAN:SIZE?                    !スキャン・リスト内のチャネル数を問い合わせます。戻り値は"31"です。
SCAN CLE                      !スキャン・リストをクリアします。
SCAN:SIZE?                    !戻り値は"0"になります。
```

SOURceコマンドも**SENSe**コマンドも、ディジタルI/Oモジュールにだけ適用可能です。**SOURce**コマンド・サブシステムはディジタルI/Oモードを選択し、ディジタルI/Oポートの極性を設定します。SOURceコマンド・サブシステムは、特定ビットへの0または1の書き込み、または特定8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートへのデータまたはデータ・ブロックの書き込みに使用することができます。また、このサブシステムは、読み取りや書き込みを行うデータ・ブロックのサイズと名前の定義、メモリへのデータ・ブロックの書き込み、システム・メモリからの1つまたは全ブロックの削除にも使用できます。

サブシステム構文

```
SOURce
    :DIGital
        :MODE <スロット>,<モード>
        :MODE? <スロット>
        :CONTrol:POLarity <スロット>,<極性>
        :CONTrol:POLarity? <スロット>
        :FLAG:POLarity <スロット>,<極性>
        :FLAG:POLarity? <スロット>
        :IO:POLarity <スロット>,<極性>
        :IO:POLarity? <スロット>
        :DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity <ポート>,<0|1|POS|NEG>
        :DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity? <ポート>
        :DATA:BIT <ビット・ポート>,<0|1>
        :DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>[:VALue]] <ポート>,<データ>
        :DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:BLOCK <ポート>,<ブロック・データ>
        :DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>:]TRACE <ポート>,<システム・メモリ名>
        :TRACe:DEFine <システム・メモリ名>,<サイズ>[,<充填>]
        :TRACe:DEFine? <システム・メモリ名>
        :TRACe:CATalog?
        :TRACe[:DATA] <システム・メモリ名>,<ブロック・データ>
        :TRACe:DELete[:NAME] <システム・メモリ名>
        :TRACe:DELete:ALL
```

SOURce:DIGital:MODE

SOURce:DIGital:MODE <スロット>,<モード>はディジタルI/Oモードを設定します。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9です。<**モード**>は1～5です。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	1～5(3499A)、1～2(3499B)	N/A
<モード>	数値型	1～5	1

コメント

- **モード定義**: 詳細については、168ページの「Digital MODE**コマンド**」を参照してください。

注記

Mode #3、#4または#5に設定できるのは、ディジタルI/Oの最初のポート(最初のビットを含む、例えばN2263Aのポートs00、N2264Aのポートs30、N2265Aのポートs40)だけです。このポートに対して3本の制御ラインが有効です。その他のポートはStatic Mode #1または#2になります。3本の制御ラインは無効です。

- **4ビット内蔵DIO**: このコマンドはスロット0の内蔵ディジタルI/Oには影響しません。

- ***RST 条件** : 測定器の電源を入れるかリセットすると、プラグイン DIO モジュールはデフォルトのStatic Mode #1になります。*CLSはDIOモードには影響しません。

例 SOUR:DIG:MODE 1,1 ! 指定スロットのDIOモジュールをStatic Mode #1に設定します。

SOURce:DIGital:MODE?

SOURce:DIGital:MODE? <スロット>は､ディジタルI/Oモードを問い合わせます｡5つのモードに対応した、1～5の数字が返されます。DIOモードを問い合わせるときには、スロット番号(3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9)を指定する必要があります。

例 SOUR:DIG:MODE 1,3 ! 指定したDIOモジュールのDIOモードを設定します。

SOUR:DIG:MODE? 1 ! DIOモードを問い合わせます。戻り値"3"は、スロット1のDIOモードがMode #3であることを示します。

SOURce:DIGital:CONTrol:POLarity

SOURce:DIGital:CONTrol:POLarity <スロット>,<極性>は、PCTLラインの極性を設定します。制御ラインの極性を変更すると、ディジタルI/Oモジュールは、影響を受けるラインのステートを即座に変更します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2	N/A
<極性>	論理型	0|1|POSitive|NEGative	0|POS

コメント

- **スロット0の内蔵DIO**: このコマンドは､スロット0の4ビット内蔵ディジタルI/Oでサポートされません。

- ***RST 条件** : 測定器の電源を入れるかリセットすると、デフォルト値は0|POS になります。*CLSはこの値には影響しません。

例 SOUR:DIG:CONT:POL 1,1 ! 制御ラインの極性を設定します。

SOURce:DIGital:CONTrol:POLarity?

SOURce:DIGital:CONTrol:POLarity? <スロット>は、PCTLラインの極性を返します。戻り値はPOSまたはNEGです。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9です。スロット番号はコマンド内に指定する必要があります。

例		
	SOUR:DIG:CONT:POL 1,1	! スロット1のDIOモジュールに対する制御ラインの極性を設定します。
	SOUR:DIG:CONT:POL? 1	! 極性を問い合わせます。返された"NEG"は、制御ラインの極性を示します。

SOURce:DIGital:FLAG:POLarity

SOURce:DIGital:FLAG:POLarity <スロット>,<極性>は、PFLGラインの極性を設定します。制御ラインの極性を変更すると、ディジタルI/Oモジュールは、影響を受けるラインのステートを即座に変更します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2	N/A
<極性>	論理型	0|1|POSitive|NEGative	0|POS

コメント

- **スロット0の内蔵DIO**: このコマンドは、スロット0の4ビット内蔵ディジタルI/Oでサポートされません。
- ***RST条件**: デフォルト値は0|POSです。*CLSは値には影響しません。

例		
	SOUR:DIG:FLAG:POL 1,1	! スロット1のDIOモジュールに対するFLAGラインの極性を設定します。

SOURce:DIGital:FLAG:POLarity?

SOURce:DIGital:FLAG:POLarity? <スロット>は、FLAGラインの極性を返します。戻り値はPOSまたはNEGです。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9です。スロット番号はコマンド内に指定する必要があります。

例		
	SOUR:DIG:FLAG:POL 1,1	! スロット1のDIOモジュールに対するPFLGラインの極性を設定します。
	SOUR:DIG:FLAG:POL? 1	! 極性を問い合わせます。返された"NEG"は、PFLGラインの極性がNEGであることを示します。

SOURce:DIGital:IO:POLarity

SOURce:DIGital:IO:POLarity <スロット>,<極性>は、IOラインの極性を設定します。制御ラインの極性を変更すると、ディジタルI/Oモジュールは、影響を受けるラインのステートを即座に変更します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2	N/A
<極性>	論理型	0|1|POSitive|NEGative	0|POS

コメント

- **スロット0の内蔵DIO**: このコマンドは、スロット0の4ビット内蔵ディジタルI/Oでサポートされません。
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると、デフォルト値は0|POSになります。*CLSは値には影響しません。

例

```
SOUR:DIG:IO:POL 1,1          ! スロット1のDIOモジュールに対するIOラインの極性を設定します。
```

SOURce:DIGital:IO:POLarity?

SOURce:DIGital:IO:POLarity? <スロット>は、IOラインの極性を返します。戻り値はPOSまたはNEGです。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2、3499Cの場合1～9です。スロット番号はコマンド内に指定する必要があります。

例

```
SOUR:DIG:IO:POL 1,1          ! スロット1のDIOモジュールに対するIOラインの極性を設定します。
SOUR:DIG:IO:POL? 1           ! 極性を問い合わせます。返された"NEG"は、IOラインの極性がNEGであることを示します。
```

SOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity

SOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity <ポート>,<0|1|POS|NEG>は、指定した8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートの極性を設定します。

パラメータ

- **ポート定義**: 表6-2を参照してください。

表6-2. ポート定義

ポート・タイプ	ビット	ポート番号
BIT	00～31	s00～s31、091～094
BYTE (デフォルト)	00～07 08～15 15～23 24～31	s00、090 s01 s02 s03
WORD	00～15 16～31	s00 s02
LWORD	00～31	s00

コメント

- **BYTE|WORD|LWORD**: 3つのタイプのいずれかを指定できます。デフォルトはBYTEポートです。

- **0|1|POS|NEG**: 選択可能な極性は、0|POSitive(ハイ真)または1|NEGative(ロー真)です。

- **データ・ライン・ステート**: データ・ラインの現在のステートはすぐには変更されませんが、次の操作で新しい極性が使用されます。

- Mode #3、#4、#5: Mode #3、#4または#5では、最初のポート(DIO上の最初のビットを含む、例えばポート00)だけを設定できます。最初のポートがMode #3、#4または#5のときには、その他のポートはStatic Mode #1になります。

- *RST条件: 測定器の電源を入れるかリセットすると、DIOポートはPOS(ハイ真)ステートに設定されます。*CLSはステートには影響しません。

例 SOUR:DIG:DATA:BYTE:POL 100,NEG ! 指定した8ビットDIOポート100の極性をNEG(ロー真)に設定します。

SOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity?

SOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity? <ポート>は、指定した8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートの極性を問い合わせます。指定した8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートの極性を示す、文字列POSまたはNEGが返されます。

例 SOUR:DIG:DATA:POL 100,NEG ! 指定した8ビットDIOポート100の極性をNEG(ロー真)に設定します。

SOUR:DIG:DATA:POL? 100 ! 指定ポートの極性を問い合わせます。"NEG"が返されます。

SOURce:DIGital:DATA:BIT

SOURce:DIGital:DATA:BIT <ビット・ポート>,<0|1>は、指定したディジタルI/O**ビット・ポート**に0または1を書き込みます。**ビット・ポート**の形式はsnnです。sはスロット番号(3499Aの場合0～5、3499Bの場合0～2、3499Cの場合0～9)を表します。スロット0は、4ビット内蔵ディジタルI/O用に予約されています。nnはビット番号を表します(DIOモジュールによって異なります)。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<ビット・ポート>	数値型	内蔵DIO: 091～094; 16ビットDIO: s00～s15; 32ビットDIO: s00～s31	N/A

コメント

- **ビット・ポート**: ビット・ポートは実際にはDIOビットであり、モジュールによって異なります。詳細については、92ページの表6-1を参照してください。

- **スロット0の内蔵DIO**: ビット・ポート091～094は、4ビット内蔵ディジタルI/Oモジュール用です。

- **0/1のビットへの書き込み**: ビットは、一度に1つずつ書き込むことができます。複数のビットを書き込むには、このコマンドを繰り返し使用するか、コマンドSOURce:DIGital:DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>[:VALue]]を使用します。

例　SOUR:DIG:DATA:BIT 200,1　　　!ビット・ポート200に1を書き込みます。

SOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>[:VALue]]

SOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>[:VALue]] <ポート>,<データ>は、指定した8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートにデータを書き込みます。

パラメータ

ポート・タイプ	ビット番号	ポート番号	データ
BYTE	00～07 08～15 16～23 24～31	s00、090 s01 s02 s03	0～255(10進)または 00_h～FF_h(16進)
WORD	00～15 16～31	s00 s02	-2^{15}～ $+(2^{15}-1)$または (–32768～ +32767または) -8000_h～ $7FFF_h$
LWORD	00～31	s00	-2^{31}～ $+(2^{31}-1)$ または (–2147483648～ +2147483647または) –80000000_h～ +$7FFFFFFF_h$

コメント

- **BYTE|WORD|LWORD**: このコマンドに3つの動作ステートの1つを指定する必要があります。指定しないと、動作ステートはBYTEになります。ディジタルI/Oポートは8ビット・ポートとして使用されます。

- **BYTEポート**: BYTEを指定すると、16/32ビットDIOモジュールのビットが、2個または4個の8ビット・ポートとして使用されます。0～255(00_h～FF_h)の整数データを指定BYTEポートに書き込むことができます。

注記　0～15の範囲の整数データを4ビット内蔵DIOポート090に書き込むことができます。

- **WORDポート**: WORDを指定すると、16/32ビットDIOモジュールのビットが、1個または2個の16ビット・ポートとして使用されます。–32768～+32767(–8000_h～+$7FFF_h$)の整数データを指定WORDポートに書き込むことができます。

- **LWORDポート**: LWORDは、32ビットDIOモジュールに対してのみ指定できます。32ビットが1個の32ビット・ポートを形成します。-2^{31}～$+(2^{31}-1)$(–80000000_h～$7FFFFFFF_h$)の整数データをこのLWORDポートに書き込むことができます。

- **2の補数形式**: WORDまたはLWORDポートに書き込むときにはデータ・サイズに注意してください。+32767(WORDポート)または$+(2^{31}-1)$(LWORDポート)より大きな10進数は、2の補数形式で、負の数として表現する必要があります。

注記　2の補数形式の詳細については、175ページの「Digital I/OへのWRITE」を参照してください。

例　SOUR:DIG:DATA:WORD:VAL 100,4678　　! WORDポート100に1246_hを書き込みます。

SOURce:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:BLOCK

SOURce:DIGital:DATA:<BYTE|WORD|LWORD>:BLOCK <ポート>,<ブロック・データ>は、指定した8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートにデータ・ブロックを直接書き込みます。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<ポート>	数値型	BYTE: 090; s00、s01、s02、s03 WORD: s00、s02 LWORD: s00 (s =スロット番号)	BYTE
<ブロック・データ>	文字列型	数値ヘッダおよび ASCIIブロック・データ	なし

コメント

- **ポート090**: ポート090は、スロット0の4ビット・ディジタルI/Oポートです。データ・ブロックは、このポートに直接BYTEステートで書き込むことができます。
- **<ブロック・データ>**の形式は<**桁数**><**長さ**><**ブロック**>です。
  <**桁数**>は、<**長さ**>の定義に使用される10進数の数を規定します。
  <**長さ**>は、<**ブロック**>で転送されるバイト数を規定します。
  <**ブロック**>には転送される実データが含まれます。
- <**ブロック**>の範囲は1～2048バイトです。

例　この例では、データ・ブロック"ABCDEFGHIJ"を16ビット・ポート100に送信します。ASCII文字A、Bは10進値65と66を持つので、まず65と66の等価値がワード・ポート100に書き込まれます。Aは上位8ビット、Bは下位8ビットに格納されます。次にCとDが書き込まれ、以下同様に続きます。

SOUR:DIG:DATA:WORD:BLOCK 100,#210ABCDEFGHIJ

SOURce:DIGital:DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>:]TRACE

SOURce:DIGital:DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>:]TRACE <ポート>,<システム・メモリ名>は、指定した8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートにメモリ内のデータ・ブロックを書き込みます。このコマンドを送信する前に、システム・メモリでデータ・ブロックを定義しておく必要があります。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<ポート>	数値型	BYTE: 090; s00、s01、s02、s03 WORD: s00、s02 LWORD: s00 (s =スロット番号)	(BYTE)
<システム・メモリ名>	文字列型	ユーザ・メモリ・ブロック名 (最大12文字)	なし

コメント

- <**システム・メモリ名**>はコマンドSOUR:DIG:TRAC:DEFであらかじめ定義しておく必要があります。最大長は12文字です。

- メモリ内のデータ・ブロックは、4ビット内蔵ディジタルI/Oポート(ポート090)に書き込むこともできます。

例

SOUR:DIG:TRAC:DEF first_block,10	! 10バイト・データ・ブロックを"first_block"という名前で定義します。
SOUR:DIG:TRAC first_block,#210abcdefghij	! データ・ブロック(abcdefghij)を設定します。
SOUR:DIG:WORD:TRACE 100,first_block	! "first_block"内のデータ・ブロックを16ビット・ポート100に書き込みます。

SOURce:DIGital:TRACe:DEFine

SOURce:DIGital:TRACe:DEFine <システム・メモリ名>,<サイズ>[,<充填>]は、読み取りや書き込みを行うデータ・ブロックのサイズと名前を定義します。これにより、最大サイズ32768バイトのメモリ・ブロックがシステムのメモリ空間に割り当てられます。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<サイズ>	数値型	1～32768(バイト)	なし
<充填>	数値型	0～FF_h	なし
<システム・メモリ名>	文字列型	ユーザ・メモリ・ブロック名(最大12文字)	なし

コメント

- **最大メモリ・サイズ**は32768バイトです。
- <**充填**>を追加した場合、定義メモリ内のバイトが充填されます。すなわち、<サイズ>で1024バイト・メモリを定義すると、1024バイトが充填されます。
- **最大ブロック**: 最大2ブロックを定義することができます。2ブロックが占有する合計スペースを、32768バイトに制限する必要があります。
- <**システム・メモリ名**>: ユーザ独自のシステム・メモリ名(最大12文字)を定義できます。
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると、<**システム・メモリ名**>と<**サイズ**>はクリアされます。***CLS**は名前には影響しません。

例

SOUR:DIG:TRAC:DEF first_block,20	! 20バイト・データ・ブロックを"first_block"という名前で定義します。

SOURce:DIGital:TRACe:DEFine?

SOURce:DIGital:TRACe:DEFine? <システム・メモリ名>は、読み取りや書き込みを行うデータ・ブロックのサイズを問い合わせます。戻り値は、0～32768の範囲の10進整数値で、システム・メモリ内のブロック・データのサイズを示します。

例

SOUR:DIG:TRAC:DEF first_block,20	! 20バイトのデータ・ブロックを定義します。
SOUR:DIG:TRAC:DEF? first_block	! "first_block"のサイズを問い合わせます。戻り値"20"は、データ・ブロックに20バイト含まれることを示します。

SOURce:DIGital:TRACe:CATalog?

SOURce:DIGital:TRACe:CATalog?は、定義されたシステム・メモリの名前を問い合わせます。返される文字列はブロック名です。2個のブロックが定義されている場合、返される文字列にはカンマで区切られた2個のブロック名が示されます。

例

SOUR:DIG:TRAC:DEF first_block,156	! 156バイトのデータ・ブロックを"first_block"という名前で定義します。
SOUR:DIG:TRAC:DEF second_block,156	! 別の156バイトのデータ・ブロックを"second_block"という名前で定義します。
SOUR:DIG:TRAC:CAT?	! 返される文字列"first_block, second_block"は、システム・メモリ内の2個のブロックの名前を示します。

SOURce:DIGital:TRACe[:DATA]

SOURce:DIGital:TRACe[:DATA] <システム・メモリ名>,<ブロック・データ>は、コマンドSOURce:DIGital:TRACe:DEFineであらかじめ定義したメモリ・ブロックにデータ・ブロックを転送します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<システム・メモリ名>	文字列型	ユーザ・メモリ・ブロック名 (最大12文字)	なし
<ブロック・データ>	数値型	数値ヘッダおよび ASCIIブロック・データ	なし

コメント

- <**システム・メモリ名**>は、コマンドSOURce:DIGital:TRACe:DEFineで定義したシステム・メモリ名です。長さが12文字を超えてはいけません。
- <**ブロック・データ**>の形式は<**桁数**><**長さ**><**ブロック**>です。
  <**桁数**>は、<**長さ**>の定義に使用される10進数の数を規定します。
  <**長さ**>は、<**ブロック**>で転送されるバイト数を規定します。
  <**ブロック**>には転送される実データが含まれます。
- <**ブロック**>の範囲は1～2048バイトです。
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると、システム・メモリがリセット(クリア)されます。*CLSは名前やデータ・ブロックには影響しません。

例

SOUR:DIG:TRAC se_block,#210abcdefghij	! データ・ブロックを設定します。

SOURce:DIGital:TRACe:DELete<[:NAME]|:ALL>

SOURce:DIGital:TRACe:DELete[:NAME] <システム・メモリ名>は、システム・メモリから1個のデータ・ブロックを削除します。<**システム・メモリ名**>定義については、上述のコマンドを参照してください。

SOURce:DIGital:TRACe:DELete:ALLは、システム・メモリから全データ・ブロック(最大2ブロック)を削除します。

SOURce:VOLTage <ポート>, <電圧>

SOURce:VOLTage <ポート>, <電圧>は、DACポートからの電圧を出力します。

コメント

- **<ポート>**は1個のDACポートを表します。
- **<電圧>**は-12.000Vから+12.000Vの範囲で指定します。

例 **SOUR:VOLT 140, -0.120** !スロット1のポート40から-120mVを出力します。

SENSeコマンドも**SOURce**コマンドも、ディジタルI/Oモジュールにのみ適用可能です。**SENSe**コマンド・サブシステムは、指定ビット・ポートから1ビットを読み取るか、指定ディジタルI/Oポートから1データを読み取ります。**SENSe**コマンド・サブシステムは、指定8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートからのデータ・ブロックの読み取り、およびシステム・メモリにあらかじめ定義したバッファへのデータのストアにも使用できます。

サブシステム構文

```
SENSe
    :DIGital
        :DATA:BIT? <ビット・ポート>
        :DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>][:VALue]? <ポート>
        :DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:BLOCK? <ポート>
        :DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:TRACE <ポート>,<システム・メモリ名>
        :TRACe[:DATA]? <システム・メモリ名>
```

SENSe:DIGital:DATA:BIT?

SENSe:DIGital:DATA:BIT? <ビット・ポート>は、指定ディジタルI/O**ビット・ポート**からビットを読み取ります。**ビット・ポート**の形式はsnnです。sはスロット番号(3499Aの場合0～5、3499Bの場合0～2、3499Cの場合0～9)、nnはビット番号を表します。スロット0は、4ビット内蔵ディジタルI/O用に予約されています。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<ビット・ポート>	数値型	内蔵DIO: 091～094 16ビットDIO: s00～s15 N2264A: s30～s45 N2265A: s40～s55 32ビットDIO: s00～s31[1] (s =スロット番号)	N/A

[1].詳細については、92ページの表6-1を参照してください。

コメント

- **戻り値**: 指定したディジタルI/O**ビット・ポート**の開ステートまたは閉ステートを示す、0または1が返されます。
- **ビット・ポート**: **ビット・ポート**は実際にはDIOビットであり、モジュールによって異なります。
- 内蔵ディジタルI/Oの場合、**ビット・ポート**は091～094です。
- **関連コマンド**: SOUR:DIG:DATA:BIT

例

```
SENS:DIG:DATA:BIT? 106                    !ビット・ポート106を読み取ります。
```

SENSe:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>][:VALue]?

SENSe:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>][:VALue]? <ポート>は、指定8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートからデータを読み取ります。10進整数がリードバックされます。

パラメータ

動作	ビット番号	ポート番号	データ・レンジ
BYTE	091〜094 s00〜s07 s08〜s15 s16〜s23 s24〜s31	090 s00 s01 s02 s03	0〜255(10進)または 00_h〜FF_h(16進)
WORD	s00〜s15 s16〜s31	s00 s02	-2^{15}〜 + $(2^{15}-1)$または (–32768〜 +32767または) -8000_h〜 $7FFF_h$
LWORD	s00〜s31	s00	-2^{31}〜 + $(2^{31}-1)$または (–2147483648〜 +2147483647または) -80000000_h〜 $+7FFFFFFF_h$

コメント

- **BYTE|WORD|LWORD**: このコマンドに動作ステートを指定する必要があります。指定しない場合、デフォルトの動作ステートはBYTEです。
- **BYTEポート**: BYTEを指定した場合、BYTEポートから0〜255(00_h〜FF_h)の整数データが読み取られます。
- **WORDポート**: WORDを指定した場合、WORDポートから–32768〜+32767(-8000_h〜+7FFFh)の整数データが読み取られます。
- **LWORDポート**: LWORDを指定した場合、LWORDポートから-2^{31}〜$+(2^{31}-1)$ (-80000000_h〜$7FFFFFFF_h$)の整数データが読み取られます。

注記　プラグインDIOモジュールのビット番号とポート番号の詳細については、92ページの表6-1を参照してください。

- **2の補数形式**: +32767(WORDポート)および$+(2^{31}-1)$(LWORDポート)より大きな数は負の数としてストアされます。戻りデータが負のときには、反転手順を使って2の補数形式から実際のビット・ステートを計算する必要があります。

注記　2の補数形式の詳細については、175ページの「Digital I/OへのWRITE」を参照してください。

- **関連コマンド**: SOUR:DIG:DATA

例

```
SOUR:DIG:DATA:WORD:VAL 100,+4678    ! WORDポート100に1246hを書き込みます。
SENS:DIG:DATA:WORD:VAL? 100         ! WORDポート100を読み取ります。戻りデータは"+4678"です。
```

SENSe:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:BLOCK?

SENSe:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:BLOCK? <ポート>,<サイズ>は、指定8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートからデータ・ブロックを直接読み取ります。返されるデータ・ブロックには、<**サイズ**>で指定したバイト数を示すヘッダが付いています。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<ポート>	数値型	BYTE: 090; s00、s01、s02、s03 WORD: s00、s02 LWORD: s00 (s =スロット番号)	BYTE
<サイズ>	数値型	1～2048 (バイト)	なし

コメント

- <**サイズ**>はコマンド内に指定する必要があります。戻りデータ・ブロックは、<**サイズ**>で指定した長さ(バイト数)になります。実データと一緒に返されるヘッダにも、データ・ブロックの長さが示されます。<**サイズ**>の最大サイズは2048バイトです。

- **ポート番号**: ポート番号は、コマンドSOURce:DIGital:DATA:<BYTE|WORD|LWORD>:BLOCKの場合と同じです。

- **関連コマンド**: SOUR:DIG:DATA:<BYTE|WORD|LWORD>:BLOCK

例

SOUR:DIG:DATA:BYTE:BLOCK 100,#16ABCDEF	!データ・ブロック"ABCDEF"をBYTEポート100に書き込みます。
SENS:DIG:DATA:BYTE:BLOCK 100,6	! BYTEポート100から6バイトのデータ・ブロックを読み取ります。

SENSe:DIGital:DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>:]TRACE

SENSe:DIGital:DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>:]TRACE <ポート>,<システム・メモリ名>は、指定8/16/32ビット・ディジタルI/Oポートからデータ・ブロックを読み取り、システム・メモリにあらかじめ定義したバッファにこれらのデータをストアします。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<ポート>	数値型	BYTE: 090; s00、s01、s02、s03 WORD: s0、s02 LWORD: s00 (s =スロット番号)	(BYTE)
<システム・メモリ名>	文字列型	ユーザ・メモリ・ブロック名 (最大12文字)	なし

コメント

- <**システム・メモリ名**>はコマンドSOUR:DIG:TRAC:DEFであらかじめ定義しておく必要があります。最大長は12文字です。

- データ・ブロックは、内蔵ディジタルI/Oポート(ポート090)から読み取ることもできます。

- 関連コマンド: SOUR:DIG:TRAC:DEF, SOUR:DIG:DATA:TRACE

例

SOUR:DIG:TRAC:DEF buffer_block,10	! 10バイトのデータ・ブロック・バッファを"buffer_block"という名前で定義します。
SENS:DIG:DATA:TRACE 100,buffer_block	! BYTEポート100からデータ・ブロックを読み取り、データをあらかじめ定義したバッファ(buffer_block)にストアします。

SENSe:DIGital:TRACe[:DATA]?

SENSe:DIGital:TRACe[:DATA]? <システム・メモリ名>は、前のコマンドSENSe:DIGital:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:TRACEで読み取ったデータ・ブロックを取得します。ヘッダ付きのデータ・ブロックが返されます。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<システム・メモリ名>	文字列型	ユーザ・メモリ・ブロック名(最大12文字)	なし

例

SOUR:DIG:TRAC:DEF data_block,10	! 10バイトのデータ・ブロック"data_block"を定義します。
SOUR:DIG:TRAC data_block,#210abcdefghij	! データ・ブロック"abcdefghij"をdata_blockに転送します。
SOUR:DIG:DATA:TRACE 100,data_block	! "data_block"内のデータ・ブロックをBYTEポート100に書き込みます。
SOUR:DIG:TRAC:DEF buffer_block,10	! 別の10バイトのデータ・ブロック"buffer_block"を定義します。
SENS:DIG:DATA:TRACE 100,buffer_block	! BYTEポート100からデータ・ブロックを読み取り、システム・メモリ"buffer_block"にデータ・ブロックをストアします。
SENS:DIG:TRAC:DATA? buffer_block	! システム・メモリ"buffer_block"からデータ・ブロックを取得します。

STATusサブシステムは、動作ステータス・レジスタのビット値を報告します。STATusサブシステムは、標準イベント・レジスタのビットのアンマスクや、ステータス・バイト・レジスタのサマリ・ビットの読み取りにも使用されます。

サブシステム構文

```
STATus
    :OPERation
        :CONDition?
        :ENABle <アンマスク>
        :ENABle?
        [:EVENt?]
    :PRESet
```

STATusシステムには複数のレジスタがあり(すなわち、レジスタは、ハードウェアでなくSCPIドライバに常駐しており)、そのうち標準イベント・ステータス・レジスタ(*ESE?)とステータス・バイト・レジスタ(*STB?)の2つはIEEE 488.2で制御されます。ステータス・バイト・レジスタの動作ステータス・ビット(OPR)、サービス・リクエスト・ビット(RQS)、標準イベント・サマリ・ビット(ESB)、メッセージ取得可能ビット(MAV)(それぞれ、ビット7、6、5、4)は、*STB?コマンドで問い合わせることができます。*ESE?コマンドを使って標準イベント・ステータス・レジスタのアンマスク値(サマリ・ビットのために論理和演算したいビット)を問い合わせます。レジスタを問い合わせるには、10進重みビット値を使用します。ビット0～15の10進等価値は、141ページの「図6-2. 3499A/B/Cのステータス・システム・レジスタ図」に示されています。

STAT:OPER:ENABle **<アンマスク>**コマンドで数値16を指定すると、ビット4だけがサマリ・ビットを生成できます。ビット4の10進値は16です。

10進値は、逆に、EVENtまたはCONDitionクウェリによって返された合計値からどのビットがセットされているかを判断するためにも使用されます。3499A/B/Cは、動作ステータス・レジスタのビット4だけを利用します。このビットはスキャン・スタート・ビットと呼ばれ、スキャン操作が開始するとセットされます。スキャン操作の開始はタイミングを合わせたイベントなので、STAT:OPER:COND?クウェリでは、ビット4がセットされていることはわかりません。しかしながら、STAT:OPER:EVEN?クウェリ・コマンドでビット4がセットされていることがわかります。

STATus:OPERation:CONDition?

STATus:OPERation:CONDition?は、動作ステータス・グループの条件レジスタのステートを返します。ステートは、測定器の動作の一部である状態を表します。3499A/B/Cは、このレジスタにビット4をセットしません(STATus:OPERation[:EVENt]?を参照してください)。

STATus:OPERation:ENABle

STATus:OPERation:ENABle <アンマスク>はイネーブル・マスクをセットし、イベント・レジスタに記録されたイベントによってステータス・バイト・レジスタ(ビット7)にサマリ・ビットが送信されるようにします。マルチプレクサ・モジュールの場合、動作ステータス・レジスタのビット4を1に設定し、ビットをSTATus:OPERation:ENABleコマンドでイネーブルにすると、ステータス・レジスタのビット7が1に設定されます。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<アンマスク>	数値型	0～65,535	N/A

コメント

- 関連コマンド: [ROUTe:]SCAN

例　動作ステータス・レジスタのビット4のイネーブル

STAT:OPER:ENAB 16　　! ステータス･バイト･レジスタのビット7(OPR)に報告される動作ステータス･レジスタのビット4をイネーブルにします。

STATus:OPERation:ENABle?

STATus:OPERation:ENABle?は、イベント・レジスタ(動作ステータス・グループ)のどのビットがマスクされていないかを返します。

コメント

- **出力フォーマット**: どのビットが真に設定されているかを示す、0～65,535の範囲の10進重み値を返します。
- **返される最大値**: 返される値は、STAT:OPER:ENAB **<アンマスク>**コマンドによって設定された値です。ただし、このモジュールで使用される最大10進重み値は256(ビット8を真に設定)です。

例　動作ステータス・イネーブル・レジスタのクウェリ

STAT:OPER:ENAB?　　! 動作ステータス・イネーブル・レジスタを問い合わせます。

STATus:OPERation[:EVENt]?

STATus:OPERation[:EVENt]?は、イベント・レジスタ(動作ステータス・グループ)のどのビットがセットされているかを返します。イベント・レジスタは、時間関連の測定器イベントが存在することを示します。

コメント

- **動作ステータス・レジスタのビット 4 の設定** : スキャン・サイクルがスタートすると、ビット4(スキャン・スタート)は1に設定されます。STATus:OPERation[:EVENt]?コマンドの送信後にビット4は0を返します。
- **ビット0とビット1の設定**: ビット0(トリガ・レイヤでの待機)は0(デフォルト)に設定されます。ビット0が1に設定されると、トリガ・レイヤで次のトリガ信号が使用可能になります。ビット1(アーム・レイヤでの待機)も0(デフォルト)に設定されます。ビット1が1に設定されると、アーム・レイヤで次のトリガ信号が使用可能になります。
- STATus:OPERation[:EVENt]?**コマンド送信後の戻りデータ**: 動作ステータス・レジスタのビット4を1に設定した場合、コマンドは"+16"を返します。動作ステータス・レジスタのビット4を0に設定した場合、コマンドは"+0"を返します。

- **イベント・レジスタのクリア**: STATus:OPERation:EVENt? コマンドでイベント・レジスタを読み取ると、レジスタがクリアされます。

- **関連コマンド**: [ROUTe:]SCAN

例　スキャン・サイクル後の動作ステータス・レジスタの読み取り

STAT:OPER?	! 動作ステータス・レジスタのビット値を返します。
レジスタ値の読み取り	! +16は、ビット4が1に設定されていることを示します。+0は、ビット4が0に設定されていることを示します。

STATus:PRESet

STATus:PRESetは動作イネーブル・レジスタにのみ影響します。すなわち、イネーブル・レジスタの全ビットを0に設定します。STATus:PRESetはステータス・バイトにも標準イベント・ステータスにも影響しません。PRESetはイベント・レジスタのどのビットもクリアしません。

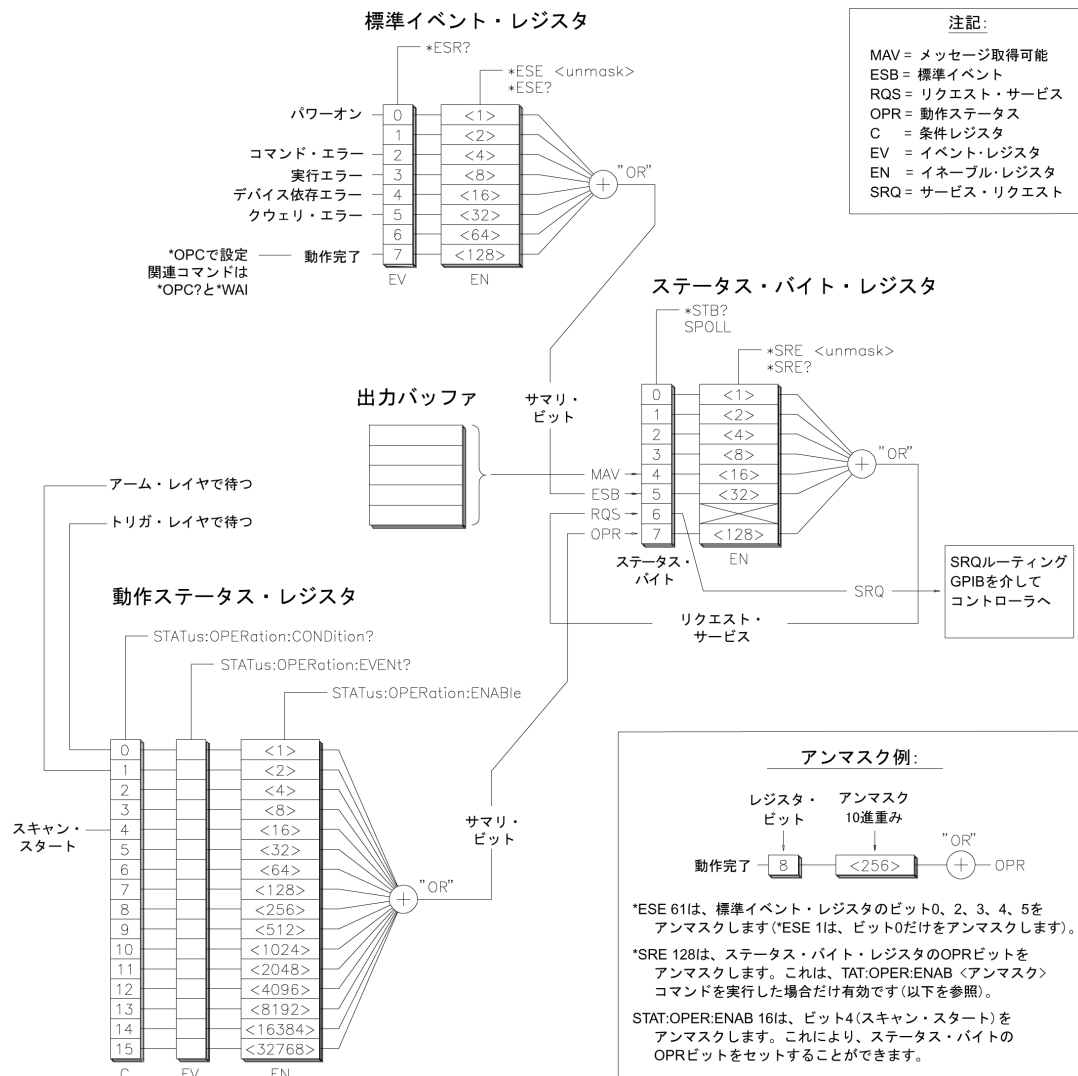



図6-2. 3499A/B/Cのステータス・システム・レジスタ図

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/制御システムは、2つのシステム・モード、SCPIモードと3488Aモードで動作できます。このサブシステムは、測定器のシステム・モードの指定とクウェリを行います。

サブシステム構文

SYSMODE <モード>
SYSMODE?

SYSMODE

SYSMODE <モード>は、3499A/B/Cスイッチ/制御システムのシステム･モードを指定します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<モード>	離散型	0|1|SCPI|HP3488A	0|SCPI

コメント

- **システム・モード**: 3499A/B/Cは、2つのシステム・モード、SCPIモードと3488Aモードのどちらかで動作できます。0|SCPIを指定すると、測定器はSCPIモードで動作します。1|HP3488Aを指定すると、測定器は3488Aモードで動作します。
- **モードの切り替え**: SCPIモードと3488Aモードの間でシステム･モードを切り替えると、測定器はデフォルト・ステートに戻りますが、GPIBアドレスとRS-232設定はそのまま変わりません。
- **スイッチング間隔**: 2つのシステム・モードを切り替える際は、5秒以上の間隔をあける必要があります。そうでないと、エラーが発生します。

例

SYSMODE 0

または

SYSMODE SCPI　　!測定器のシステム・モードを指定します。

SYSMODE?

SYSMODE?は、3499A/B/Cスイッチ/制御システムのシステム・モードを問い合わせます。戻り文字列は、システム・モードを示す"SCPI"または"HP3488A"です。

例

SYSMODE 1 (またはHP3488A)　　!測定器のシステム・モードを指定します。
SYSMODE?　　!測定器のシステム･モードを問い合わせます。"HP3488A"が返る場合、測定器は3488Aモードです。

SYSTemサブシステムは、指定したスロット内のモジュールをリセットし、モジュール・タイプを問い合わせます。**SYSTem**サブシステムは、エラー待ち行列や測定器のファームウェア・リビジョンを問い合わせることもできます。さらに、このサブシステムは、測定器のLOCALまたはREMOTEモード設定、フロントパネルのロック、前にストアした機器ステートのクリアにも使用できます。

サブシステム構文

```
SYSTem
    :CPON <スロット>|ALL
    :CTYPe? <スロット>
    :ERRor?
    :STATe:DELete <1-10>|ALL
    :LOCal
    :REMote
    :RWLock
    :VERSion?
```

SYSTem:CPON

SYSTem:CPON <スロット>|ALLは、指定したスロット内のモジュールをリセットするか、全プラグイン・モジュールをパワーオン・ステートにリセットします。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	3499Aの場合0〜5、 3499Bの場合0〜2 3499Cの場合0〜9	N/A

コメント

- ***RSTとCPONの違い**: SYSTem:CPON ALLと*RSTは、どちらもプラグイン・モジュール上の全スイッチング・チャネルを開きます。ディジタルI/Oモジュールの場合、2つのコマンドはDIOポートを入力ステートに設定します。
  SYSTem:CPON **<スロット>**は、コマンド内で指定したモジュール上のチャネルを開きます。*RSTは、全プラグイン・モジュールを含めた3499A/B/Cをリセットします。
- CPONは、スキャン設定およびモジュールのペアリング状態には影響しません。

例

SYST:CPON 1 　　!スロット1のモジュールをパワーオン・ステートにリセットします(全チャネルが開きます)。

SYSTem:CTYPe?

SYSTem:CTYPe? <スロット>によって、測定器は指定したスロット内のモジュール・タイプとモジュールのシリアル番号を返します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<スロット>	数値型	3499Aの場合1～5、 3499Bの場合1～2 3499Cの場合1～9	N/A

コメント

- このコマンドは、一度に1つのモジュール・タイプだけを問い合わせます。
- **モジュールのタイプ**: 表6-3に、既存モジュール(カード)のタイプと記述を示します。

表6-3. モジュールのタイプ記述

モジュール・タイプ	モデル番号	(返される)記述	
スロットが空の場合	N/A	NO CARD	00000
10チャネルMUXモジュール	44470A	RELAY MUX	44470
10チャネルGPリレー・モジュール	44471A	GP RELAY	44471
20チャネルMUXモジュール	44470D	RELAY MUX	44470[1]
20チャネルGPリレー・モジュール	44471D	GP RELAY	44471
高周波スキャナ	44472A	VHF SW	44472
4×4マトリクス・モジュール	44473A	MATRIX SW	44473
16ビット・ディジタルI/Oモジュール	44474A	DIGITAL IO	44474
ブレッドボード・モジュール	44475A	BREADBOARD	44475
マイクロ波スイッチ・モジュール	44476A/B	GP RELAY	44471
7チャネル・フォームCリレー・モジュール	44477A	GP RELAY	44471[2]
1.3GHz MUXモジュール	44478A/B	VHF SW	44472[3]
40チャネルMUXモジュール	N2260A	40CH MUX	N2260A, シリアル番号
40チャネルGPリレー・モジュール	N2261A	40CH GP	N2261A, シリアル番号
4×8マトリクス・モジュール	N2262A	4X8 MATRIX	N2262A, シリアル番号
32ビット・ディジタルI/Oモジュール	N2263A	32BIT DIO	N2263A, シリアル番号
12チャネルGPリレー＋ 3チャネル・パワー・リレー＋ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	N2264A	12+3 (5A) CH GP+16BIT DIO	N2264A, シリアル番号
4×4マトリクス＋ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	N2265A	4X4 MATRIX +16BIT DIO	N2265A, シリアル番号
4ビット内蔵ディジタルI/O	なし	Built-in DIO	3499, メインフレーム のコントローラ・ボード のシリアル番号

[1].44470A/Dは両方とも"RELAY MUX 44470"を返します。実際にモジュールを調べてどちらが存在しているかを判断する必要があります。
[2].44471A/D、44476A/B、44477Aはすべて、"GP RELAY 44471"を返します。モジュールが44471A/D、44476A/B、44477Aのどれであるかを判断するには、スイッチング・チャネルを調べます。44471A/Dおよび44476A/Bの場合、実際にモジュールを調べてどれが存在しているかを判断する必要があります。

[3].44478A/Bは両方とも"VHF SW 44472"を返します。実際にモジュールを調べてどちらが存在しているかを判断する必要があります。

- **シリアル番号**: リードバックできるのは一部のモジュールのシリアル番号だけです。リードバック可能なモジュールは、N2260A、N2261A、N2262A、N2263A、N2264A、N2265Aです。その他のモジュールでは、コマンドSYSTem:CTYPe?を実行すると、測定器はモジュール・タイプだけを返します。

例 SYST:CTYP? 1 !モジュール・タイプを問い合わせます。

SYSTem:ERRor?

SYSTem:ERRor?は、測定器のエラー待ち行列を問い合わせます。エラー待ち行列内のエラー番号と対応するエラー・メッセージが返されます。エラーは、先入れ先出し(FIFO)で取り出されます。最初に返るエラーは、最初にストアされたエラーです。エラー番号とメッセージについては、367ページの「エラー・メッセージ」を参照してください。

コメント

- **エラー待ち行列内のエラー番号 / メッセージ** : 3499A/B/C によって生成される各エラーは、エラー待ち行列にエラー番号と対応するエラー・メッセージをストアします。

- **エラー待ち行列のクリア**: 待ち行列のすべてのエラーが読まれると、エラーはクリアされ、ERRORアナンシエータがオフになります。待ち行列が空のとき、後続の各SYSTem:ERRor?クウェリでは+0, "No error"が返されます。待ち行列のすべてのエラー番号/メッセージをクリアするには、*CLSコマンドを実行するか、測定器の電源を入れます。

- **エラー待ち行列内の最大エラー番号/メッセージ**: 待ち行列は、最大10個のエラー番号/メッセージ・ペアを保持します。待ち行列がオーバフローすると、待ち行列の最後のエラー番号/メッセージが–350, "Queue overflow"に置き換わります。一番古いエラー番号/メッセージが待ち行列に残り、最新のものは破棄されます。

例 SYST:ERR? !エラー待ち行列を問い合わせます。

SYSTem:LOCal

SYSTem:LOCalは、RS-232操作に対して、測定器(Agilent 3499A/B/C)をローカル・モードに設定します。このモードでは、フロントパネルのすべてのキーを使用できます。

例 SYST:LOC !測定器をローカル・モードに設定します。

SYSTem:REMote

SYSTem:REMoteは、RS-232操作に対して、測定器(Agilent 3499A/B/C)をリモート・モードに設定します。このモードでは、**Local**、**View**、**Mon**、**Enter**、ノブおよび2個の矢印キーを除き、フロントパネルのすべてのキーがディスエーブルになります。

コメント

- 3499A/B/C をリスンにアドレス指定すると、RMT および ADRS アナンシエータが点灯し、測定器がリモート・モードにあることを示します。
- エラーが発生するとERRORアナンシエータがオンになります。

例

SYST:REM	! 測定器をリモート・モードに設定します。RMTおよびADRSアナンシエータが点灯します。

SYSTem:RWLock

SYSTem:RWLockは、RS-232操作に対して、測定器(Agilent 3499A/B/C)をリモート・モードに設定します。このモードでは、フロントパネルのすべてのキーがディスエーブルになります。

コメント

- 3499A/B/C をリスンにアドレス指定すると、REM および ADRS アナンシエータが点灯し、測定器がリモート・モードにあることを示します。
- このコマンドは、フロントパネルのキーがすべてディスエーブルになる点を除き、SYSTem:REMoteコマンドと同じです。

例

SYST:RWL	! 測定器をリモート・モードに設定します。RMTアナンシエータとADRSアナンシエータが点灯し、すべてのキーがディスエーブルになります。

SYSTem:STATe:DELete

SYSTem:STATe:DELete <1-10>|ALLは、前にストアした機器ステートの1つまたはすべてをクリアします。

例

*RST	! 測定器をリセットします。
CLOSe (@100:209)	! これらのチャネルを閉じます。
*SAV 5	! 測定器のチャネル設定を(位置5に)ストアします。
SYST:STAT:DEL 5	! 前にストアした(位置5の)測定器のチャネル設定をクリアします。

SYSTem:VERSion?

SYSTem:VERSion?は、現在のSCPIバージョンを測定器に問い合わせます。

例

SYST:VERS?	! 返された文字列"Version A.01.00"は、測定器の現在のファームウェアを示します。

TRIGgerコマンド・サブシステムは、Agilent 3499A/B/Cスイッチ/制御システムに対するトリガ操作を制御します。

サブシステム構文

```
TRIGger
  [:IMMediate]
  :SOURce <信号源>
  :SOURce?
  :TIMer <秒>|MIN|MAX
  :TIMer?
```

TRIGger[:IMMediate]

TRIGger[:IMMediate]を(ARM:SOURce HOLDおよびTRIGger:SOURce HOLDに対する)トリガ源として使用し、**スキャン・リスト**を介してスキャンを進行します。TRIGger[:IMMediate]は、中断したスキャン操作のトリガに使用することができます。

コメント

- **TRIGger[:IMMediate]コマンドの実行**: スキャン・リストは[ROUTe:]SCAN **<スキャン・リスト>**で定義する必要があります。INITiate[:IMMediate]コマンドは、TRIGger[:IMMediate]の実行前に実行しなければなりません。
- **関連コマンド**: INITiate、[ROUTe:]SCAN、TRIGger:SOURce

例 TRIGgerコマンドを使ったスキャンの進行

```
ARM:SOUR HOLD        !アーム信号源をHOLDに設定します。
TRIG:SOUR HOLD       !トリガ源をHOLDに設定します。
SCAN (@100:105)      !スキャン・リストを定義します。

INIT                 !スキャン・サイクルを開始します。
ループ文             !カウント・ループを開始します。
TRIG                 !アーム・レイヤからトリガ・レイヤまでスキャンを進行します。
TRIG                 !次のチャネル(トリガ・レイヤ)までスキャンを進行します。
増分ループ           !ループ・カウントを増分します。
```

TRIGger:SOURce

TRIGger:SOURce <信号源>は、トリガ・レイヤに対するトリガ源を指定して、スキャン中にスキャン・リストを進行します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト
<信号源>	信号源	BUS|EXT|IMM|TIM|MIX|HOLD	IMM

コメント

- **トリガ源のイネーブル**: TRIGger:SOURceコマンドは、トリガ・レイヤのトリガ源だけを選択します。トリガ源は、コマンドTRIGger:SOURceを使って選択できます。選択しない場合、トリガ源はパワーオン・ステートであるTRIGger:SOURce IMMediateになります。
- **TRIGgerコマンドの使用**: TRIGger[:IMMediate]を使って、*TRGまたはTRIGger:SOURce HOLDが選択されたときに、スキャンを進行することができます。
- **信号源BUSの使用**: BUSを選択した場合、先行信号は*TRGまたはGETです。
- **信号源EXTernalの使用**: EXTernalを選択した場合、先行信号は外部トリガです。
- **信号源IMMediateの使用**: IMMediateを選択した場合、チャネルを閉じた直後にスキャンが継続します。

注記 閉じている最後のチャネルに対して遅延時間が設定されていた場合、遅延時間がタイムアウトしてからスキャンが継続します。

- **信号源TIMerの使用**: TIMerを選択した場合、スキャンはタイマのタイムアウト後に継続します。TIMerは、コマンドTRIGger:TIMerで設定する必要があります。
- **信号源MIXの使用**: MIXを選択した場合、スキャンは、BUSイベントまたはEXTernalイベントの発生後に継続します。
- **信号源HOLDの使用**: スキャンは、TRIGger[:IMMediate]の受信後に継続します。
- **関連コマンド**: ABORt、[ROUTe:]SCAN、OUTPut
- *RST条件: TRIGger:SOURce IMMediate

例1 外部トリガを使ったスキャン

*RST	!測定器をリセットします。
TRIG:SOUR EXT	!トリガ源を外部に設定します。
SCAN (@100:105)	!チャネル・リストを設定します。
INIT	!スキャン・サイクルを開始します。
(外部トリガ)	!チャネル・リストの次のチャネルに進みます。

例2 バス・トリガを使ったスキャン

*RST	!測定器をリセットします。
TRIG:SOUR BUS	!トリガ源をバスに設定します。
SCAN (@100:105)	!チャネル・リストを設定します。
INIT	!スキャン・サイクルを開始します。
*TRG	!チャネル・リストの次のチャネルに進みます。

TRIGger:SOURce?

TRIGger:SOURce?は、測定器の現在のトリガ源を問い合わせます。トリガ源を示すBUS、EXT、IMM、TIM、MIX、HOLDの1つが返されます。

例

TRIG:SOUR EXT	!外部トリガ源を設定します。
TRIG:SOUR?	!トリガ源を問い合わせます。

TRIGger:TIMer

TRIGger:TIMer <秒>|MIN|MAXは、トリガ・レイヤのチャネル間隔を設定します。このタイマは、コマンドTRIGger:SOURce TIMerの後でのみ有効です。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<秒>	数値型	0～99999.999(秒)、 MIN = 0; MAX = 99999.999	0

コメント

- **TRIGger:TIMerとARM:TIMerの違い**: コマンドTRIGger:TIMerは、トリガ・レイヤのチャネル間隔の設定に使用します。コマンドARM:TIMerは、アーム・レイヤの掃引間隔の設定に使用します。
- **TRIGger:TIMerコマンド**: この設定は、コマンドTRIGger:SOURceでTIMerを選択した後でのみ有効です。
- **<秒>の有効値**: 0～99999.999(秒)、1ms分解能
- ***RST条件**: 測定器の電源を入れるかリセットすると、デフォルト値は0になります。*CLSコマンドはTRIG:TIMには影響しません。

例

TRIG:SOUR TIM	!トリガ・レイヤのトリガ源を設定します。
TRIG:TIM 10	!タイマを10秒に設定します。
SCAN (@100:139)	!スキャンするチャネルのシーケンスを指定します。
INIT	!スキャン・リストを介したスキャニングを開始します。

TRIGger:TIMer?

TRIGger:TIMer?は、トリガ・レイヤのチャネル間隔を問い合わせます。スキャン・リストを介してスキャンしたときのチャネル間隔として、0～99999.999(秒)の範囲の値が返されます。

例

TRIG:SOUR TIM	!トリガ・レイヤのトリガ源を設定します。
TRIG:TIM 10	!タイマを10秒に設定します。
TRIG:TIM?	!チャネル間隔を問い合わせます。戻り値"10"は、間隔が10秒であることを示します。

SCPIコマンド・クイック・リファレンス

以下の表に、Agilent 3499A/B/CのSCPIコマンドの要約を示します。

コマンド		説明
ABORt		トリガ源に関係なく、進行中のスキャンをアボートします。
ARM	:SOURce <*BUS*|*EXTernal*|*IMMediate*|*TIMer*|*MIX*|*HOLD*> :SOURce? :COUNt <数字> :COUNt? *[MIN|MAX]* :TIMer <秒>|*MIN*|*MAX* :TIMer?	アーム・レイヤのトリガ源を設定します。 アーム・レイヤのトリガ源を問い合わせます。 アーム・レイヤのカウンタを設定します。 アーム・レイヤのカウンタを問い合わせます。 タイマの掃引間隔(掃引)を設定します。 アーム・レイヤのタイマを問い合わせます。
CONFigure	:EXTernal[:TRIGger]:SOURce <数字> :EXTernal[:TRIGger]:SOURce? :EXTernal[:TRIGger][:OUTPut] <*0*|*1*|*OFF*|*ON*> :EXTernal[:TRIGger][:OUTPut]?	トリガ源を選択します。 トリガ源を問い合わせます。 外部トリガ出力のオフ/オンを切り替えます。 外部トリガ出力のステートを問い合わせます。
DIAGnostic	:DISPlay[:INFOrmation] <メッセージ> :DISPlay:STATe <*0*|*1*|*OFF*|*ON*> :DISPlay:STATe? :MONitor <スロット>|<チャネル>|<ポート>|*-1* :MONitor? [:RELay]:CYCLes? <チャネル・リスト> [:RELay]:CYCLes:MAX? <スロット> [:RELay]:CYCLes:CLEar <チャネル・リスト> SPEEK? <スロット>,<レジスタ> SPOKE <スロット>,<レジスタ>,<データ>	フロントパネルにメッセージを表示します。 表示をディスエーブル/イネーブルにします。 表示のステートを問い合わせます。 スロットまたはチャネル/ポートをモニタするか、 モニタをディスエーブルにします。 モニタ対象のスロットまたはチャネルを問い合わせます。 指定チャネルのリレー・サイクルを問い合わせます。 チャネル・リレーの最大サイクル数を問い合わせます。 チャネルのリレー・サイクルをクリアします。 指定した<レジスタ>から8ビット・データを読み取ります。 指定した<レジスタ>に8ビット・データを書き込みます。
INITiate		スキャン・サイクルを開始します。
[ROUTe:]	[CHANnel:]DELay <秒>,<チャネル・リスト>|*ALL* [CHANnel:]DELay? <チャネル・リスト> CLOSe <チャネル・リスト> CLOSe? <チャネル・リスト> CLOSe:STATe? CPAir <スロット*1*>,<スロット*2*>|*-1* CPAir? FUNCtion <スロット>, <*1*|*2*|*3*|*4*|*WIRE1*|*WIRE2*|*BIWIRE2*|*WIRE4*> FUNCtion? <スロット> OPEN <チャネル・リスト>|*ALL* OPEN? <チャネル・リスト> SCAN[:LIST] <チャネル・リスト> SCAN[:LIST]? SCAN CLEar SCAN:SIZE?	チャネル間隔を設定します。 チャネル間隔を問い合わせます。 1つまたは複数のチャネルを閉じます。 リレーの閉ステートを問い合わせます。 閉じられたリレーをすべて問い合わせます。 同じタイプの2枚のカードをペアにするか、ペアを キャンセルします。 ペアになったカードを問い合わせます。 N2260Aの機能モードを設定します。 N2260Aの機能モードを問い合わせます。 1つ、複数、または全部のチャネルを開きます。 チャネルの開ステートを問い合わせます。 スキャンするチャネルのシーケンスを設定します。 スキャン・リストを問い合わせます。 スキャン・リストをクリアします。 スキャン・リストのサイズを問い合わせます。

<table>
<tr><th colspan="2">コマンド</th><th>説明</th></tr>
<tr><td>SOURce
:DIGital</td><td>:MODE <スロット>,<モード>
:MODE? <スロット>
:CONTrol:POLarity <スロット>,<極性>
:CONTrol:POLarity? <スロット>
:FLAG:POLarity <スロット>,<極性>
:FLAG:POLarity? <スロット>
:IO:POLarity <スロット>,<極性>
:IO:POLarity? <スロット>
:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity
<ポート>,<0|1|POS|NEG>
:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:POLarity? <ポート>
:DATA:BIT <ビット・ポート>,<0|1>
:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>[:VALue]] <ポート>,<データ>
:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:BLOCK
<ポート>,<ブロック・データ>
:DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>:]TRACE
<ポート>,<システム・メモリ名>
:TRACe:DEFine <システム・メモリ名>,<サイズ>[,<充填>]
:TRACe:DEFine? <システム・メモリ名>
:TRACe:CATalog?
:TRACe[:DATA] <システム・メモリ名>,<ブロック・データ>
:TRACe:DELete[:NAME] <システム・メモリ名>

:TRACe:DELete:ALL</td><td>ディジタルI/Oモードを設定します。
ディジタルI/Oモードを問い合わせます。
制御ラインの極性を設定します。
制御ラインの極性を問い合わせます。
フラグ・ラインの極性を設定します。
フラグ・ラインの極性を問い合わせます。
I/O方向ラインの極性を設定します。
I/O方向ラインの極性を問い合わせます。
ポートの極性を設定します。

ディジタルI/Oポートの極性を問い合わせます。
ディジタルI/Oビット・ポートに0/1を書き込みます。
指定ポートにデータを書き込みます。
指定ポートにデータ・ブロックを書き込みます。

システム・メモリ内のデータ・ブロックを指定した
ディジタルI/Oポートに書き込みます。
データ・ブロックのサイズを定義します。
データ・ブロックのサイズを問い合わせます。
定義されたシステム・メモリ名を問い合わせます。
データをメモリ内のデータ・ブロックに書き込みます。
システム・メモリ内の1つのデータ・ブロックを
削除します。
システム・メモリ内の全部のデータ・ブロックを
削除します。</td></tr>
<tr><td>SENSe
:DIGital</td><td>:DATA:BIT? <ビット・ポート>
:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>][:VALue]? <ポート>
:DATA[:<BYTE|WORD|LWORD>]:BLOCK? <ポート>,<サイズ>
:DATA:[<BYTE|WORD|LWORD>:]TRACE
<ポート>,<システム・メモリ名>
:TRACe[:DATA]? <システム・メモリ名></td><td>指定したビット・ポートを読み取ります。
指定したポートからデータを読み取ります。
指定ポートにデータ・ブロックを読み取ります。
指定ポートからあらかじめ定義したメモリ・ブロック
にデータ・ブロックを読み取ります。
読み取り中のデータ・ブロックを取得します。</td></tr>
<tr><td>STATus</td><td>:OPERation:CONDition?
:OPERation:ENABle <アンマスク>
:OPERation:ENABle?
:OPERation[:EVENt]?
:PRESet</td><td>動作条件レジスタを問い合わせます。
動作イネーブル・レジスタを設定します。
動作イネーブル・レジスタを問い合わせます。
動作イベント・レジスタを問い合わせます。
標準動作イネーブル・レジスタをクリアします。</td></tr>
<tr><td colspan="2">SYSMODE <0|1|SCPI|HP3488A>
SYSMODE?</td><td>測定器のシステム・モードを指定します。
測定器のシステム・モードを問い合わせます。</td></tr>
<tr><td>SYSTem</td><td>:CPON <0|1|2|3|4|5|ALL>
:CTYPe? <1|2|3|4|5>
:ERRor?
:LOCal
:REMote
:RWLock
:STATe:DELete <1-10>|ALL

:VERSion?</td><td>モジュールをパワーオン・ステートにリセットします。
カード・タイプとシリアル番号を問い合わせます。
エラー待ち行列を問い合わせます。
測定器をローカル・モードに設定します。
測定器をリモート・モードに設定します。
フロントパネルのすべてのキーをロックします。
前にストアした機器ステートの1つまたはすべてを
クリアします。
測定器のファームウェア・バージョンを問い合わせます。</td></tr>
<tr><td>TRIGger</td><td>[:IMMediate]
:SOURce <BUS|EXTernal|IMMediate|TIMer|MIX|HOLD>
:SOURce?
:TIMer <秒>|MINimum|MAXimum
:TIMer? <MINimum|MAXimum></td><td>ホールド・オフ・トリガリングのソフトウェア・トリガ
トリガ・レイヤのトリガ源を選択します。
トリガ・レイヤのトリガ源を問い合わせます。
タイマのチャネル間隔(スキャン)を設定します。
トリガ・レイヤのタイマを問い合わせます。</td></tr>
</table>

IEEE 488.2共通コマンド・リファレンス

以下の表に、Agilent 3499A/B/Cが受け入れるIEEE 488.2共通(*)コマンドを示します。共通コマンドの詳細については、*ANSI/IEEE Standard 488.2-1987*を参照してください。

コマンド	説明
*CLS	全ステータス・レジスタをクリアし(STATus:OPERation[:EVENt]?を参照)、エラー待ち行列をクリアします。
*ESE <レジスタ値>	標準イベントをイネーブルにします。
*ESE?	標準イベント・クウェリをイネーブルにします。
*ESR?	標準イベント・レジスタ・クウェリ
*IDN?	測定器のIDを問い合わせます。返される文字列は、MFGのID、モデル番号、シリアル番号、測定器のファームウェア・リビジョンです。
*OPC	動作完了
*OPC?	動作完了クウェリ
*RCL *<1-50/10>*[1]	*SAVによってセーブされた機器ステートをリコールします。スキャン・リストを再設定する必要があります。
*RST	モジュールをリセットします。全チャネルを開き、現在のスキャン用チャネル・リストを無効にします。ARM:COUN 1、TRIG:SOUR IMM、およびINIT:CONT OFFを設定します。
*SAV *<1-50/10>*	機器ステートをストアしますが、スキャン・リストはセーブしません。
*SRE <レジスタ値>	サービス・リクエスト・イネーブル。ステータス・レジスタのビットをイネーブルにします。
*SRE?	サービス・リクエスト・イネーブル・クウェリ
*STB?	読み取りステータス・バイト・クウェリ
*TRG	スキャンがイネーブルで、トリガ源がTRIGger:SOURce BUSのときに、モジュールをトリガしてスキャンを進行させます。
*TST?	内部セルフテストを実行します。リードバックの値"+ 0"は、すべてのテストに合格したことを示します。その他の値は、測定器がテストに不合格であったことを示します。 + 0 全部のテストに合格しました。 + 1 ROMテストに不合格でした。 + 2 GPIBテストに不合格でした。 + 3 RS-232テストに不合格でした。 + 4 フロントパネル・テストに不合格でした。
*WAI	完了するまで待ちます。

[1]. ファームウェアREV 4.0以降の場合、最大50個の機器ステートをストアできます。REV 1.0/2.0/3.0の場合、最大10個の機器ステートをストアできます。

第7章
3488Aコマンド・リファレンス

本章について

Agilent 3499A/B/Cスイッチ/制御システムは、既存の3488Aコマンド[1]で操作することが可能です。本章では、測定器のプログラムに必要な情報と3488Aコマンドの詳しい説明を記載します。本章の最後には、クイック・リファレンス・リストがあります。本章の内容は以下のとおりです。

3488Aコマンドの概要

はじめに

3488Aモードに含まれるほとんどの互換3488Aコマンドは、3488Aスイッチ/制御ユニットの場合と同じ動作を示します。したがって3488Aプラグイン・モジュールを、これまでの3488Aのアプリケーション例とほぼ同じ方法で、継続して使用することができます。ただし、多少の違いはあります。

注記 3488Aモードで3488Aコマンドを使用するのでなく、SCPIモードでSCPIコマンドを使用することを推奨します。SCPIコマンドの方が強力で柔軟性が高いからです。互換3488Aコマンドの機能はSCPIコマンドの1サブセットにすぎません。

3488Aコマンド

3488A互換コマンドは、フロントパネルを介して実行されるほぼすべての機能、およびSCPIモードで実施される多数の機能を実行することができます。

3488Aコマンドは、既存3488Aプラグイン・モジュールや新たに設計されたオプション・モジュールなど、Agilent 3499A/B/Cの使用可能なプラグイン・モジュールすべてに適用可能です。

3488Aコマンドは3つの主要カテゴリに分類されます。すなわち、使用可能なすべてのプラグイン・モジュールに適した標準コマンド、特にディジタルI/Oモジュール(N2263A、44474Aなど)で使用されるディジタル・コマンド、および3488Aシステム・コマンドです。

[1]. 測定器をまず3488Aモードに設定する必要があります。

プログラミングに役立つ情報

スロット番号

3488Aスイッチ/制御ユニットには、スロット1〜5の番号が付いた、5つのプログラム可能なスロットがあります。フルラック幅メインフレームのAgilent 3499Aには、スロット0〜5の6つのプログラム可能スロットがあります。スロット1〜5はプラグイン・モジュールに使用できます。スロット0はメインフレーム・コントローラ・ボード専用です。

Agilent 3499Bは、プログラム可能なスロットが3つしかない、ハーフラック幅のメインフレームです。スロット0は、やはりメインフレーム・コントローラ・ボード用に予約されています。その他の2個のスロットはプラグイン・モジュール用です。

Agilent 3499Cには、10個のプログラム可能なスロットがあります。スロット0は、やはりメインフレーム・コントローラ・ボード用に予約されています。スロット1〜9の9個のスロットはプラグイン・モジュール用です。

スロット番号のラベルは、Agilent 3499A/B/Cのリアパネルに付いています。

チャネル番号

各種プラグイン・モジュールでは、チャネルやビットの番号の付け方がそれぞれ異なります。モジュールには、マルチプレクサ、GP、マトリクス、ディジタルI/O、多機能モジュールがあります。詳しいチャネル/ビット情報については、表7-1を参照してください。

注記　4ビット内蔵ディジタルI/Oに特に注意してください。ポート番号は090(最初の0はスロット0をさします)で、ビットには091〜094の番号が付いています。

チャネル・アドレス

チャネル・アドレスによって、3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネルまたはビット・アドレスを示します。**チャネル・アドレス**の形式は***snn***です。***s***は**スロット番号**(3499Aの場合0〜5、3499Bの場合0〜2)、***nn***は**チャネル番号**(プラグイン・モジュールによって異なります)を表します。スロット0は、メインフレーム・コントローラ・ボード用に予約されています。スロット1〜5(3499Aの場合)または1〜2(3499Bの場合)はプラグイン・モジュール用です。

表7-1に、既存プラグイン・モジュールのチャネル/ビットを示します。

表7-1. Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス

モデル番号 (説明)	チャネル・アドレス (snn、s = スロット番号、nn = チャネル番号)	スロット番号	
		3499A/B	3499C
44470A 10チャネルMUXモジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03... s08*、*s09*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44470D 20チャネルMUXモジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03... s18*、*s19*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44471A 10チャネルGPリレー・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03... s08*、*s09*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44471D 20チャネルGPリレー・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03... s18*、*s19*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44472A デュアル4チャネルVHFモジュール	グループ0: *s00*、*s01*、*s02*、*s03*; グループ1: *s10*、*s11*、*s12*、*s13*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9

表7-1. Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス

モデル番号 (説明)	チャネル・アドレス (snn、s = スロット番号、nn = チャネル番号)	スロット番号	
		3499A/B	3499C
44473A 4×4マトリクス・モジュール	行: 0、1、2、3; 列: 0、1、2、3 (*s00*、*s01*、*s02*、*s03; s10*、*s11*、*s12*、*s13;* *s20*、*s21*、*s22*、*s23; s30*、*s31*、*s32*、*s33)*[1]	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44474A 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	個別ビット: *s00*、*s01*、*s02... s14*、*s15;* 8ビット・ポートs: *s00*、*s01;* 16ビット・ポート: *s02*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44475A ブレッドボード・モジュール	N/A	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44476A 3チャネル13GHzマイクロ波 スイッチ・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44476B 2チャネル26GHzマイクロ波 スイッチ・モジュール	*s00*、*s01*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44477A 7チャネル・フォームCリレー・ モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03*、*s04*、*s05*、*s06*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44478A 50W 1.3GHz MUXモジュール	グループ0: *s00*、*s01*、*s02*、*s03* グループ1: *s10*、*s11*、*s12*、*s13*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
44478B 75W 1.3GHz MUXモジュール	グループ0: *s00*、*s01*、*s02*、*s03* グループ1: *s10*、*s11*、*s12*、*s13*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2260A 40チャネルMUXモジュール[2]	*s00*、*s01...s38*、*s39*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2261A 40チャネルGPリレー・モジュール	*s00*、*s01*、*s02*、*s03... s37*、*s38*、*s39*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2262A 4×8マトリクス・モジュール	行0、1、2、3; 列0、1、2、3... 6、7 (*s00*、*s01*、*s02... s07; s10*、*s11*、*s12... s17*; *s20*、*s21*、*s22... s27; s30*、*s31*、*s32... s37*)	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2263A 32ビット・ディジタルI/Oモジュール	個別ビット: *s00*、*s01*、*s02... s30*、*s31;* 8ビット・ポート: *s00*、*s01*、*s02*、*s03;* 16ビット・ポート: *s04*、*s05;* 32ビット・ポート: *s06*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2264A 12チャネルGPリレー＋ 3チャネル高電流GPリレー＋ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	12個のGPリレー : *s00*、*s01*、*s02... s10*、*s11;* 3個の高電流GPリレー : *s20*、*s21*、*s22;* **16ビット・ディジタルI/O**: 個別ビット: *s30*、*s31*、*s32... s44*、*s45;* 8ビット・ポート: *s30*、*s31;* 16ビット・ポート: *s32*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9

表7-1. Agilent 3499A/B/Cプラグイン・モジュールのチャネル/ビット・アドレス

モデル番号 (説明)	チャネル・アドレス (snn、s = スロット番号、nn = チャネル番号)	スロット番号	
		3499A/B	3499C
N2265A 4×4マトリクス＋ 16ビット・ディジタルI/Oモジュール	4×4マトリクス: 行0、1、2、3; 列0、1、2、3 (*s00*、*s01*、*s02*、*s03; s10*、*s11*、*s12*、*s13;* *s20*、*s21*、*s22*、*s23; s30*、*s31*、*s32*、*s33*) 16ビット・ディジタルI/O: 個別ビット: *s40*、*s41*、*s42... s54*、*s55;* 8ビット・ポート: *s40*、*s41;* 16ビット・ポート: *s42*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2266A	*s00*、*s01...s38*、*s39.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2267A	*s00*、*s01...s06*、*s07.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2268A	*s00*、*s01*、*s02*、*s03;* *s10*、*s11*、*s12*、*s13.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2269A	239ページの「Agilent N2269Aマルチファンクション・モジュール」を参照	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2270A	*s00*、*s01...s08*、*s09.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2280A	*s00*、*s01;* *s10*、*s11;* *s20*、*s21;* *s30*、*s31.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
N2281A	*s00*、*s01*、*s02*、*s03;* *s10*、*s11*、*s12*、*s13.*	1,2,...,5 / 1,2	1,2,...,9
4ビット内蔵ディジタルI/O	個別ビット: *091*、*092*、*093*、*094;* 4ビット・ポート: *090*	0	0

[1].マトリクス・モジュールのチャネル番号はスロット-行-列形式になっています。例えば、チャネル・アドレスs23は、特定スロットの行2、列3を意味します。
[2].3488Aモードでは、N2260Aは、1個の40チャネル2線式マルチプレクサとしてのみ使用できます。

測定器のプログラミング

160ページの図7-1に、2つのペアにしたマルチプレクサ・モジュールを使って4線式抵抗測定を実行するアプリケーション例を示します。

3488モードに設定した1つの3499Aまたは3499Bメインフレーム、1つの3478Aマルチメータ、メインフレームのスロット1と2に装着された2つの44470D 20チャネル・マルチプレクサ・モジュールを使用します。

以下のプログラムはBASIC言語で記述されています。3478Aマルチメータのアドレスは723、3499A/B/Cのアドレスは709です。測定を終了するには、複数の3488Aコマンドを使用する必要があります。

```
10    CLEAR 7                                   ! 3499A/B/CとDMMをリセットします。
```

```
20   OUTPUT 709 ; "CPAIR 1,2"          ! スロット1と2のカードをペアにします。

30   OUTPUT 709 ; "SLIST 100-119"      ! スキャンするスキャン・リストを設定します。

40   OUTPUT 723 ; "H4T4"               ! 3478A を4線式抵抗測定(H4)とトリガ保持
                                       (T4)にプログラムします。

50   FOR I = 1 TO 20                   ! 行50～90で、スキャン・リストを使ったス
                                       キャン・ループを設定します。読み取りは、配
                                       列A(I)にストアします。
60   OUTPUT 709 ; "STEP"
70   TRIGGER 723
80   ENTER 723 ; A(I)
90   NEXT I

100  !
110  ! ここから抵抗測定に進みます。
120  !
130  END
```

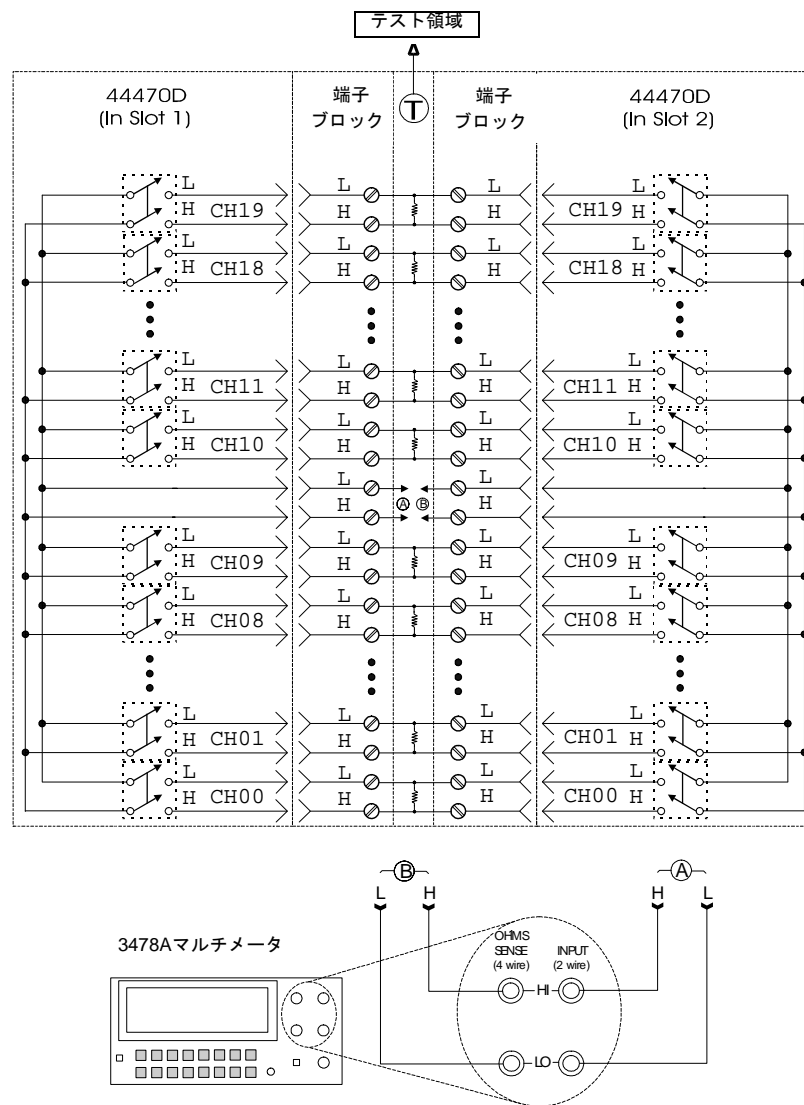



図7-1. 4線式抵抗測定

3488Aコマンド・リファレンス

3488Aコマンドは以下の3つの主要カテゴリに分類されます。

- 標準コマンド
- ディジタル・コマンド
- 3488Aシステム・コマンド

標準コマンドは、スイッチング・チャネルまたはディジタルI/Oビットのオープン/クローズ/スキャン、チャネル/ビット・ステータスの表示とモニタ、モジュールのタイプのクウェリ、同一タイプ・モジュールのペア作成に使用します。標準コマンドは、3499A/B/Cに差し込まれたモジュールのリセットにも使用されます。以下の標準コマンド[1] があります。

サブシステム構文

CLOSE/OPEN <チャネル・アドレス>[,<チャネル・アドレス>...]
VIEW <チャネル・アドレス>
CTYPE <スロット>
CRESET <スロット>[,<スロット>,...]
SLIST <チャネル・アドレス>[(,または-)<チャネル・アドレス>...<チャネル・アドレス>]
STEP
CHAN [<チャネル・アドレス>]
CMON <スロット>
DELAY [<mS単位の時間>]

チャネル/ビットのCLOSE

CLOSE <チャネル・アドレス>[,<チャネル・アドレス>,<チャネル・アドレス>...]を使って、ディジタルI/O(DIO)モジュール以外のモジュールの1つ以上のチャネルを閉じます。コマンドは、ディジタルI/Oモジュールのビットのクリアにも使用できます。CLOSEコマンドによって、以前に閉じたチャネル/ビットが開くことはありません。

パラメータ

チャネル・アドレスの形式は**snn**です。**s**はスロット番号(3499Aの場合0〜5、3499Bの場合0〜2)、**nn**はチャネル番号(モジュールによって異なります)を表します。スロット0はメインフレーム・コントローラ・ボード用に予約されています。スロット1〜5(3499Aの場合)または1〜2(3499Bの場合)はプラグイン・モジュール用です。チャネル/ビット・アドレスの詳細については、156ページの表7-1を参照してください。

コメント

- **複数のクローズ**: 1個のCLOSEコマンドで複数のチャネルまたはビットを閉じるには、チャネル・アドレスまたはビット・アドレスをカンマで区切ります。複数のチャネルまたはビットを指定した場合、チャネルとビットのクローズおよびビットのクリアは、記載順に行われます。
- **DIOモジュール**: CLOSEをDIOモジュール(44474A、N2263A、N2264A、N2265A)で使用するときには、DIOモジュールをデフォルトのStatic Mode #1またはStatic Mode #2に設定する必要があります。CLOSEコマンドを他のモードで使用すると、エラーが発生します。これらのモードには、読み取りまたは書き込みハンドシェークはありません。
- **4ビット内蔵DIO**: 4ビット内蔵ディジタルI/O上のビット091〜094も、**チャネル・アドレス**に含めることができます。
- **リセット・ステータス**: プラグイン・モジュール内の全チャネル / ビットが開いています。DIOモジュールの場合、すべてのビットが入力ビットとして動作し、イネーブルのハンドシェークはありません。
- **関連コマンド**: OPEN

例

```
OUTPUT 709; "CLOSE 102, 103, 212, 313"        ! 特定チャネルを閉じます。
```

[1]. 以下の説明では、かっこ[]はオプション・パラメータを示します。かっこ<>のアイテムは必須です。

チャネル/ビットのOPEN

OPEN <チャネル・アドレス>[,<チャネル・アドレス>,<チャネル・アドレス>...]を使って、プラグイン・モジュール上の1つ以上のチャネル/ビットを開きます。

パラメータ **チャネル・アドレス**の形式はsnnです。sはスロット番号(3499Aの場合0〜5、3499Bの場合0〜2)、nnはチャネル番号(モジュールによって異なります)を表します。チャネル/ビット・アドレスの詳細については、156ページの表7-1を参照してください。

コメント

- **複数のオープン**: 1個のOPENコマンドで複数のチャネル/ビットを開くには、チャネル/ビット・アドレスをカンマで区切ります。複数のチャネル/ビットを指定した場合、チャネルやビットは記載順に開きます。CARD RESETコマンドを使ってモジュール上の全チャネル/ビットを開く方が、各チャネル/ビットをリストアップするよりも簡単です。

- **DIOモジュール**: OPENをDIOモジュール(44474A、N2263A、N2264A、N2265A)で使用するときには、DIOモジュールをデフォルトのStatic Mode #1またはStatic Mode #2に設定する必要があります。OPENコマンドを他のモードで使用すると、エラーが発生します。これらのモードには、読み取りまたは書き込みハンドシェークはありません。

- **4ビット内蔵DIO**: 4ビット内蔵ディジタルI/O上のビット091〜094も、**チャネル・アドレス**に含めることができます。

- **リセット・ステータス**: プラグイン・モジュール内の全チャネルが開いています。DIOモジュールの場合、すべてのビットが入力ビットとして動作します。イネーブルのハンドシェークはありません。

- **関連コマンド**: CLOSE

例 OUTPUT 709; "OPEN 103,105,113,116" !スロット1のチャネル3、5、13、16を開きます。

チャネル/ビットのVIEW

VIEW <チャネル・アドレス>は、特定のチャネルまたはDIOビットのステート(開ステートまたは閉ステート)の表示に使用します。3499A/B/Cは、指定したチャネル/ビットが開いている場合、文字列"OPEN 1"を返します。指定したチャネル/ビットが閉じている場合には、文字列"CLOSED 0"を返します。

パラメータ **チャネル・アドレス**の形式はsnnです。sはスロット番号(3499Aの場合0〜5、3499Bの場合0〜2)、nnはチャネル番号(モジュールによって異なります)を表します。チャネル/ビット・アドレスの詳細については、156ページの表7-1を参照してください。

コメント

- 1つのVIEWコマンドで、一度に1つのチャネル/ビットだけ表示できます。

- VIEWは、入力ビットの表示にのみ使用できます。出力ビットを表示しようとすると、ビットが存在する8ビット・ポートが入力ポートに反転します。

例

```
10 OUTPUT 709; "VIEW 105"        ! スロット1のチャネル5を表示します。
20 ENTER 709; A$                 ! 3499A/B/Cからの応答を入力します。
30 DISP A$                       ! A$は"OPEN 1"または"CLOSED 0"です。
```

-または-

```
20 ENTER 709; A                  ! "A"は、1または0(それぞれオープンまたはクローズ)です。

30 DISP A
```

Card TYPE

CTYPE <スロット>によって、3499A/B/Cは指定したスロット内のモジュールの名前と番号を出力します。<**スロット**>は、スロット番号です(3499Aの場合0～5、3499Bの場合0～2)。スロット0を指定すると、3499A/B/Cは"Built-in digital I/O"を返します。

表7-2に、既存プラグイン・モジュールのカード(モジュール)タイプ記述を示します。

表7-2. カード・タイプ記述

カード・タイプ	モデル番号	表示記述	
スロットが空の場合	N/A	NO CARD	00000
10チャネルMUXモジュール	44470A	RELAY MUX	44470
10チャネルGPリレー・モジュール	44471A	GP RELAY	44471
20チャネルMUXモジュール	44470D	RELAY MUX	44470[1]
20チャネルGPリレー・モジュール	44471D	GP RELAY	44471
高周波スキャナ	44472A	VHF SW	44472
4×4マトリクス・モジュール	44473A	MATRIX SW	44473
16ビット・ディジタルI/Oモジュール	44474A	DIGITAL IO	44474
ブレッドボード・モジュール	44475A	BREADBOARD	44475
マイクロ波スイッチ・モジュール	44476A/B	GP RELAY	44471
7チャネル・フォームCリレー・モジュール	44477A	GP RELAY	44471[2]
1.3GHz MUXモジュール	44478A/B	VHF SW	44472[3]
40チャネルMUXモジュール	N2260A	40CH MUX	N2260A
40チャネルGPリレー・モジュール	N2261A	40CH GP	N2261A
4×8マトリクス・モジュール	N2262A	4×8 MATRIX	N2262A
32ビット・ディジタルI/O	N2263A	32BIT DIO	N2263A
12チャネルGPリレー＋ 3チャネル高電流GPリレー＋ 16ビット・ディジタルI/O	N2264A	12+3 (5A) CH GP+16BIT DIO	N2264A

表7-2. カード・タイプ記述

カード・タイプ	モデル番号	表示記述	
4×4マトリクス＋ 16ビット・ディジタルI/O	N2265A	4×4 MATRIX+ 16BIT DIO	N2265A
4ビット内蔵ディジタルI/O	N/A	Built-in Digital I/O	N/A

[1].44470A/Dは両方とも"RELAY MUX 44470"を表示します。実際にモジュールを調べてどちらが存在しているかを判断する必要があります。
[2].44471A/D、44476A/B、44477Aはすべて、"GP RELAY 44471"を表示します。モジュールが44471A/D、44476A/B、44477Aのどれであるかを判断するには、フロントパネルのノブを回し、スイッチング・チャネルを調べて、装着されたモジュールを判断します。44471A/Dおよび44476A/Bの場合、実際にモジュールを調べてどれが存在しているかを判断する必要があります。
[3].44478A/Bモジュールは両方とも"VHF SW 44472"を表示します。実際にモジュールを調べてどちらが存在しているかを判断する必要があります。

例

```
10 OUTPUT 709; "CTYPE 3"          !スロット3のカードを探します。
20 ENTER 709;A$
30 DISP A$                        !カード記述が表示されます。
```

Card RESET

CRESET <スロット>[,<スロット>...]を使って、指定モジュールの全チャネル/ビットを開ステートにリセットします。指定したスロット内のモジュールにだけ影響します。

コメント

- **モジュールの切り替え**: 指定モジュール上の全スイッチング・チャネルが開ステートにリセットされます。
- **DIOモジュール**: ディジタルI/Oモジュールがデフォルト・モードにリセットされます。すなわち、モジュール上のビットがオープン(高インピーダンス)に設定され、モジュールがStatic Mode #1(ハンドシェークなし)になります。
- **関連コマンド**: RESET

例

```
OUTPUT 709; "CRESET 2"            !スロット2のモジュールをリセットします。
```

Card PAIR

CPAIR <スロット>,<スロット>を使って、2つの同一(タイプ)プラグイン・モジュール(2つのN2261Aモジュールなど)をペアにします。この操作によって、両方のモジュールが両方のスロット番号に効率的に割り当てられ、一方のモジュールでチャネルをクローズ/オープン/スキャンすると、別のモジュールの対応するチャネルでも同じ操作が実行されます。

コメント

- この機能は、44470A/D、N2260Aなどのマルチプレクサ・モジュールで4線式スキャニングを実行するときに、特に有用です。
- CPAIR機能で使用されるコマンドは次のとおりです: CLOSE、OPEN、CRESET、CHAN、STEP、DWRITE、DREAD。ペア・スロット上のチャネル/ビットをスキャン・リストに含めることができます。

- CPAIRコマンドを実行すると、2つのモジュールのどちらかに関係した以前のCPAIRコマンドがすべてキャンセルされます。スロット1と2のペア、スロット3と4のペアなど、2組のカード・ペアを持つことが可能です。

- **ペアDIOモジュール**: Mode #1または#2で使用される2つの同一(タイプ)DIOモジュールは、ペアにすることができます。[1]

- ***RST条件**: ペアになったモジュールはありません。

例1

```
OUTPUT 709; "CPAIR 1,3"      ! スロット1とスロット3のモジュールをペアにします。
OUTPUT 709; "CLOSE 105"      ! チャネル105と305を同時に閉じます。
```

- スロット番号を指定しないで CPAIR コマンドを実行すると、ペアがある場合、どのスロットがペアになっているかを判断することができます。カンマで区切られた4つの数字が返されます。最初の2個の数字は最初のペアのスロットを指定し、2番目の2個の数字は2番目のペアを指定します。アクティブでないカード・ペアは0,0で示されます。

例2

```
OUTPUT 709; "CPAIR"
ENTER 709; A$
DISP A$                      ! 文字列変数A$には4つのスロット番号があります。A$の寸法を30にすることができます。
```

Card MONitorモード

CMON <スロット>によって、3499A/B/Cは指定スロット(3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2)の個別カード(モジュール)をモニタします。スロット番号として0を指定すると、モニタがオフになります。測定器の電源を入れるかモジュールをリセットすると、モニタリングがキャンセルされます。

コメント

- CMON 0を実行するとカード・モニタがオフになります。

- 4ビット内蔵DIO、個別DIOポート、またはスイッチング・チャネルをモニタすると、測定器がエラーを生成します。

- 表示情報はモジュールによって異なります。詳細については、61ページの表5-2を参照してください。

- ***RST**条件: カード・モニタがオフになります。

例

```
OUTPUT 709; "CMON 2"
ENTER 709; A$
DISP A$
```

[1]. 2個の同一(タイプ)DIOモジュールをMode #3、#4または#5で使用するときには、2つをペアにすることはできません。

Scan LIST

SLIST <チャネル・アドレス>[(,または-)<チャネル・アドレス>...<チャネル・アドレス>]を使って、スキャンするチャネルのシーケンスを指定します。シーケンスは、最大85チャネル・アドレス(リレーまたはディジタルI/Oライン)、あるいはストアした設定をカンマで区切ったリストとして指定します。連続チャネルを指定するには、最初のチャネル・アドレスと最後のチャネル・アドレスをハイフォンで区切ります。STEPを使って、リスト内のチャネルをシーケンシャルに閉じます。

パラメータ

チャネル・アドレスの形式はsnnです。sはスロット番号(3499Aの場合0～5、3499Bの場合0～2)、nnはチャネル番号(モジュールによって異なります)を表します。チャネル/ビット・アドレスの詳細については、156ページの表7-1を参照してください。

コメント

- 4ビット内蔵DIOビット(091～094)をスキャン・リストに含めることができます。
- チャネルは、309～300など、任意のシーケンスでスキャンできます。
- スキャン・リストで指定した最後のチャネルを超えると、リスト内の最初のチャネルに戻ります。番号0を、ストップ・チャネルとして使用することができます。
- CHANを使って、閉じたい特定チャネル/ビットを指定することができます。CHANを使用すると、スキャン・リストで先に閉じたチャネル/ビットが開き、CHANによって指定されたチャネル/ビットが閉じます。さらに、CHANで閉じるチャネル/ビットをスキャン・リストに指定した場合、STEPコマンドによる後続スキャニングは、そのチャネル/ビットからスタートします。
- コマンドOPEN、CLOSE、CRESET、RECALLは、個別チャネルのステートが変化した場合でも、スキャン・リストには影響しません。
- ストア済みチャネル設定は、レジスタ番号を指定することにより、スキャン・リストの一部としてリコールすることができます。

例1

```
10 OUTPUT 709; "SLIST 104,205,300-309,410,0"
20 FOR I= 1 TO 14
30 OUTPUT 709; "STEP"
40 NEXT I
```

例1でスキャンを開始するには、まずチャネル104を閉じます。次に205、300、301、302、...309の順番でチャネルを閉じ、最後にチャネル410を閉じます。リストの最後に指定された0チャネルはストップ・チャネルです。0チャネルを使えば、他のチャネルを閉じることなく、閉じている最後のチャネル(チャネル410)を開くことができます。

例2

```
10 OUTPUT 709; "SLIST 104-106,10,200-219,0"
20 FOR I= 1 TO 28
30 OUTPUT 709; "STEP"
40 NEXT I                    ! 行10の数字10は、ストア済みチャネル設定です。
```

スキャン・リスト内のSTEPping

STEPを使って閉じている最後のチャネルを開き、スキャン・リストの次のチャネルを閉じます。

コメント

- STEPを実行したときにスキャン・リストがなかった場合、3499A/B/Cは実行エラーを生成します。
- 3499A/B/Cはポインタを使って、現在スキャン・リスト内で閉じられているチャネルをトラックします。STEPを実行すると、このチャネルを開き、リストの次のアイテムをチェックします。リスト内の次のアイテムがリレーまたはディジタルI/Oラインである場合、そのチャネル/ビットを閉じます。リストの次のアイテムがストア済みチャネル設定の場合、チャネル設定をリコールします。リストの次のアイテムがストップ・チャネル0の場合、どのチャネル/ビットも閉じずに、閉じている最後のチャネル/ビットを開きます。
- チャネル設定によって閉じたチャネルは閉じたままになります。これらのチャネルは、STEPコマンドの次の実行で開きません。

例

```
10 OUTPUT 709; "SLIST 100-119; CMON 1"
20 FOR I= 1 TO 20
30 OUTPUT 709; "STEP"
40 NEXT I
```

CHANnelコマンド

CHAN [<チャネル・アドレス>]を使って、STEPまたはCHANコマンドで閉じた最後のチャネル/ビットを開き、指定チャネル/ビットを閉じます。

コメント

- チャネル/ビットがCHANで指定されていない場合、3499A/B/Cは、STEPまたはCHANコマンドで閉じた最後のチャネルの番号を使って応答します。最後にリセットしてから閉じたチャネルがない場合、CHANは番号0を返します。
- CHANを実行したときにスキャン・リストが有効な場合、3499A/B/Cはリストを検索し、スキャン・リストのポインタをCHANで指定したチャネルに配置します。CHANがスキャン・リストにないチャネルを指定した場合、STEPを実行すると、3499A/B/CはCHANで閉じたチャネルを開き、スキャン・リストの最初に移動します。

例

```
OUTPUT 709; "CHAN 203"                    !チャネル203を閉じます。

OUTPUT 709; "CHAN"
ENTER 709; A
DISP A
```

ディジタル・コマンドは特にディジタルI/Oモジュールによって、DIOモジュールのハンドシェーク・モードと極性の設定、DIOモジュールに対する読み書き、ビット・スキャニングの遅延時間の挿入に使用されます。以下に、ディジタル・コマンドを示します。

サブシステム構文

DMODE <スロット>[,<モード>][,<極性>][,<EI>]
DWRITE <スロット><ポート>,<データ>[,<データ>]...
DREAD <スロット><ポート>[,読み取り回数]
DELAY [<mS単位の時間>]
DBW <スロット><ポート>,#I<ブロック・データ>
DBR <スロット><ポート>[,<読み取り回数>]
SREAD <スロット><レジスタ>
SWRITE <スロット><レジスタ>,<データ>

Digital MODEコマンド

DMODE <スロット>[,<モード>][,<極性>][,<EI>][1] を使って、プライグインDIOモジュールのディジタルI/Oビットおよび制御ラインの極性のほか、ハンドシェーク・モードを設定します。このコマンドは、44474A DIOモジュールのEI(External Increment)およびCC(Channel Closed)パルス機能のイネーブル/ディスエーブルにも使用します。

パラメータ

- **スロット番号**: 有効なスロット番号は、3499Aの場合0～5、3499Bの場合0～2です。スロット0は、4ビット内蔵ディジタルI/O用に予約されています。その他のスロットはプラグインDIOモジュール用です。
- **モード定義** : 表 7-3 を参照してください。

表7-3. モード定義

モード・タイプ	指定子値
Static 1(デフォルト)モード	1
Static 2(書き込みを読み取る)モード	2
R/WおよびStrobeモード	3
Read & Write Strobeモード	4
Handshake(EIやCCがない)モード	5

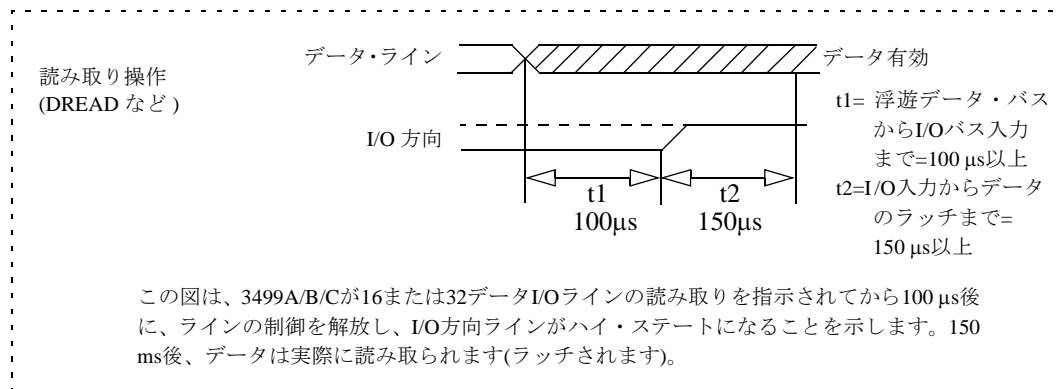
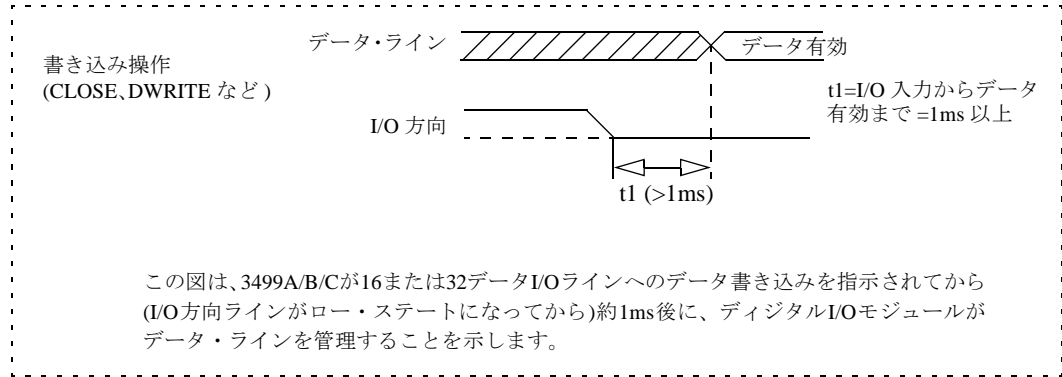
注記 ディジタルI/Oの最初のビットを含むポート(ポート00、04、06など)だけ、Mode #3、#4または#5に設定できます。これらのポートに対して3本の制御ラインが有効です。その他のポートは、Static Mode #1または#2にのみ設定できます。3本の制御ラインは無効です。

[1]. このコマンドの*<EI>*は、4ビット内蔵DIOおよびプラグイン44474Aに対してのみ適用可能です。他のDIOモジュールの場合、*<EI>*は無視されます。スロット0を指定すると、EIが1の場合にメインフレームのコントローラ・ボード上のEXT TRIG IN & OUTラインがイネーブルになり、それに応じてポート090の極性を設定することができます。

■ Static Mode #1

Static Mode #1は、3499A/B/Cプラグイン・ディジタルI/Oモジュールのデフォルト・モードです。このモードでは、データは静的に転送されます。すなわち、読み取りまたは書き込みストローブ・パルスあるいはハンドシェークはありません。I/O方向ラインは、転送の方向を示すためにアクティブになります。これを、以下のタイミング図に示します。.

この図は、3499A/B/Cが16または32データI/Oラインへのデータ書き込みを指示されてから(I/O方向ラインがロー・ステートになってから)約1ms後に、ディジタルI/Oモジュールがデータ・ラインを管理することを示します。

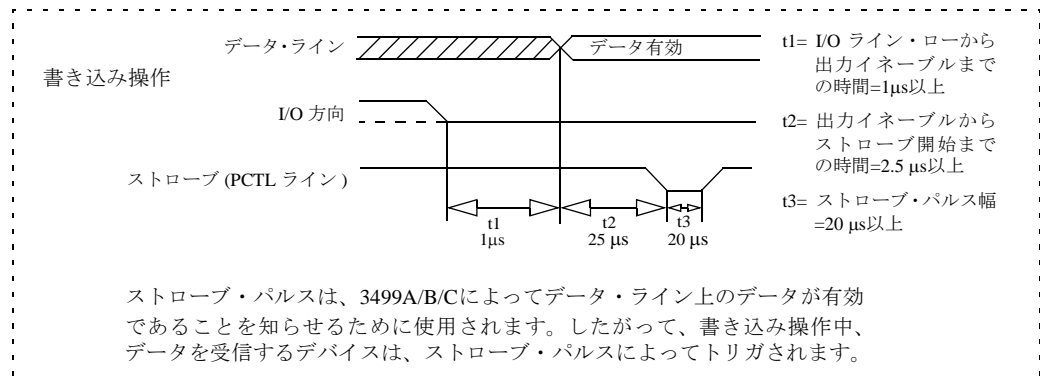
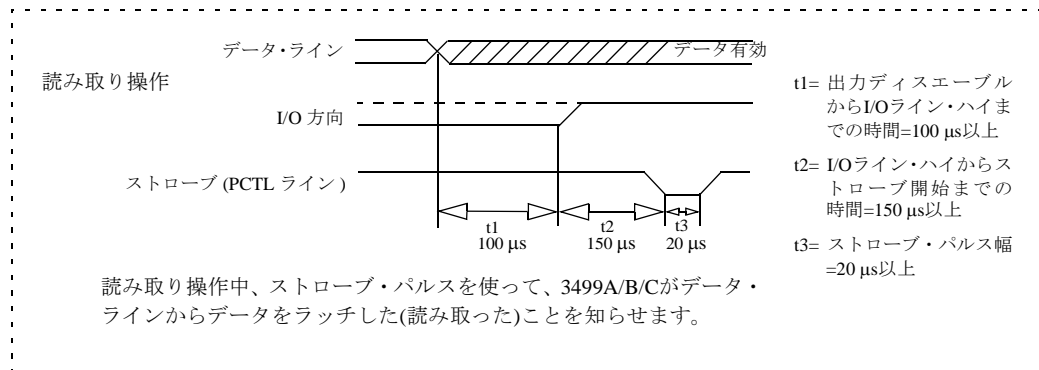
この図は、3499A/B/Cが16または32データI/Oラインの読み取りを指示されてから100 µs後に、ラインの制御を解放し、I/O方向ラインがハイ・ステートになることを示します。150 ms後、データは実際に読み取られます(ラッチされます)。

■ Static Mode #2

Static Mode #2の動作はMode #1とほぼ同じですが、オプションを読み取るとき(DREADなど)に出力ラインがディスエーブルになりません。したがって、ポートに書き込みを行ってから読み取ると、書き込んだばかりのデータが読み取り値となります。ただし、外部デバイスによるライン負荷により、誤った読み取りが発生する可能性があります。

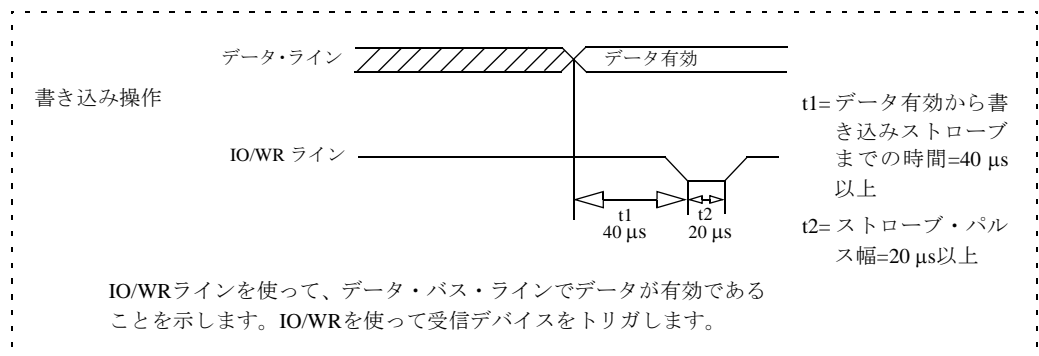
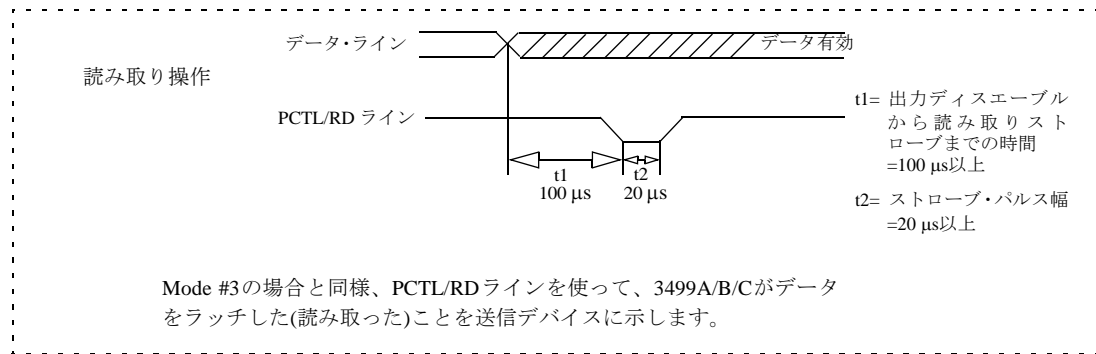
I/O方向ラインのタイミングは、読み取りを除き、Mode #1の場合と同じです。読み取り操作中、I/O方向ラインは変化しません。

■ R/W and Strobe Mode #3

このモードでも、I/O方向ラインを使って転送(入力または出力)の方向を示しますが、PCTL(周辺制御)ラインを使ってデータをストローブします。

書き込み操作中(3499A/B/Cが外部デバイスにデータを書き込むとき)、ストローブ・パルスは、16または32データI/Oラインが有効であることを知らせます。これを、以下のタイミング図に示します。

読み取り操作中にストローブ・パルスを使って、3499A/B/Cが読み取り操作を完了したことを知らせます。これを、以下の図に示します。

- Read and Write Strobe Mode #4

Read and Write Strobe Mode #4は、I/O方向ラインを、書き込み操作を示すストローブ・パルスとして使用します。PCTLラインを使って読み取り操作を示します。このためR/W and Strobe Mode #3と似ていますが、ストローブ・パルスに別個の制御ラインを使う点とI/O方向ラインがない点が異なります。

Mode #3の場合と同様、PCTL/RDラインを使って、3499A/B/Cがデータをラッチした(読み取った)ことを送信デバイスに示します。

- Handshake Mode #5

Handshake Mode #5は、データ方向ラインとの完全な2線式ハンドシェークを提供します。書き込み操作中、PCTLラインは出力データが有効であることを示します。読み取り操作中、PCTLラインはディジタルI/Oモジュール(44474Aなど)が"ready for data(データ受信可)"であることを示します。周辺機器はPFLGラインを使って、書き込み操作中に"ready for data(データ受信可)"、読み取り操作中に""data valid(データ有効)"を示します。

書き込み操作では、プラグイン･ディジタルI/Oモジュールが16または32データI/Oラインのデータを制御します。書き込み操作中、DWRITEとCLOSEの2つのコマンドが使用されます。読み取り操作では、外部デバイスが16または32データ・ラインを制御します。ディジタルI/Oモジュールはデータを読み取り、PCTL/RDラインを制御するだけです。

Mode #5のハンドシェーク・シーケンスを示します。3499A/B/Cは、受信デバイスがPFLGラインをローに設定したことをチェックします。これは、受信デバイスでデータの受け入れ準備が整ったことを示します。PFLGがローの場合、3499A/B/Cはデータ・バス上にデータを設定し、PCTLをローに設定します。次に、3499A/B/Cは、受信デバイスがPFLGをハイに設定するのを待ちます。これは、受信デバイスがデータをラッチしたことを示します。ハンドシェークを完了するため、3499A/B/Cは、PCTLをハイに設定します。

書き込み操作の場合と同様に、3499A/B/Cは、まずPFLGがロー・ステートであるか検査します。ロー・ステートは、データが有効であることを示します。PFLGがローのとき、3499A/B/Cは、PCTLをローに設定し、PFLGがハイに向かうのを待ちます。3499A/B/Cは、PCTLをハイに設定して、データ読み取り操作の完了を示します。データ・バス上のデータは、3499A/B/CがPCTLをハイに設定するまで有効のままでなければなりません。

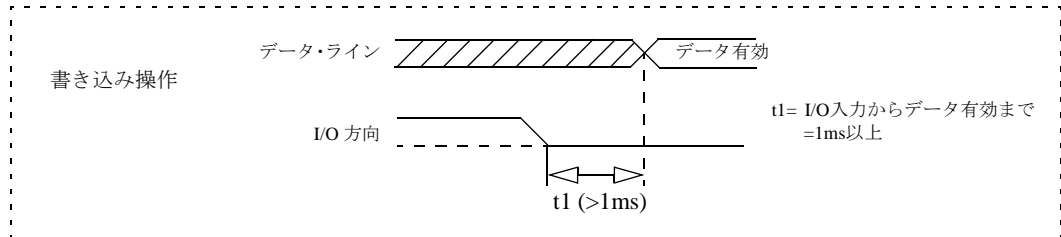
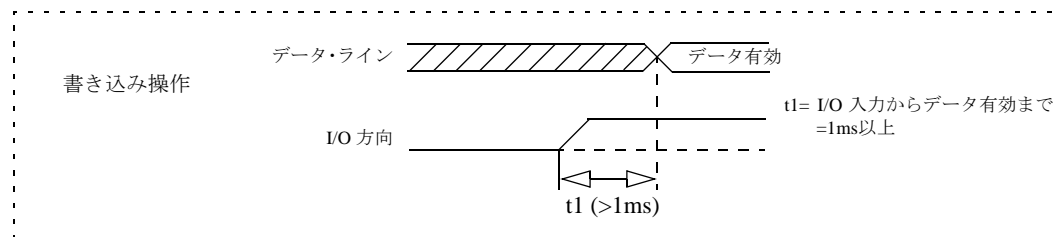
- **極性の定義**: DMODEコマンドの極性指定子を使って、16/32ビット・データ・ラインとハンドシェーク/制御ラインの両方の極性を設定します。このコマンドによって制御ラインの極性を変更すると、DIOモジュールは、影響を受けるラインのステートを即座に変更します。データ・ラインの場合、現在のステートはすぐには変更されませんが、後続の操作で新しい極性が使用されます。

  DMODEコマンドの極性指定子は10進重みで、表7-4のように定義されています。

表7-4. 極性指定子

定義	ビット番号	値
デフォルト、データ・ラインはハイ真(オープン)、PCTLおよびPFLGローはレディ、I/O方向ライン・ハイはレディ		0 =デフォルト
最初の8ビット・ポートの極性	0	1 =ローは正、ハイは負
2番目の8ビット・ポートの極性	1	2 =ローは正、ハイは負
PCTLの極性	2	4 =ローはビジー、ハイはレディ
PFLGの極性	3	8 =ローはビジー、ハイはレディ
I/O方向ラインの極性	4	16 =ローは入力、ハイは出力
3番目の8ビット・ポートの極性	5	32 =ローは正、ハイは負
4番目の8ビット・ポートの極性	6	64 =ローは正、ハイは負

HiおよびLoバイトの極性指定子の使用方法の説明では、通常デフォルト・モードとして、16/32データ・ラインはオープンの場合にハイ(+5V)、クローズの場合にロー(0V)であると考えます。これは、書き込み操作の実行にも読み取り操作の実行にもあてはまります。どちらかまたは両方のバイトの極性を反転すると、ハイ(+5V)がクローズ、ロー(0V)がオープンになります。

PCTL、PFLGまたはI/O方向ラインの極性を変更すると、ハンドシェーク制御に影響します。モード定義のハンドシェーク・タイミング図を参照してください。PCTL、PFLGまたはI/O方向ラインのどれかの極性を変更すると、そのラインの線は反転します。例えば、書き込み操作のStatic Modes #1および#2におけるI/O方向ラインは以下のようになります。

ここで、I/O方向ラインのローは書き込みまたは出力動作を示します。コマンド"DMODE 5,1,16,0"を実行後(16の極性指定子がI/O方向ラインの極性を変更)の図は以下のようになります。

方向ラインは反転され、ハイが出力動作を示します。

注記 スロットが0の場合、**モード**は無視されます。内蔵DIOポート090の極性が指定されるだけです。この場合、EIを使って外部Trig In/Outラインをイネーブル/ディスエーブルにします。

- External Increment: External Increment(EI)は、システム・コンピュータの介在なしにスキャン・リストをシーケンス実行する方法を提供します。EIをイネーブルにするには、DMODEのEI指定子に1を指定します。ディスエーブルにするには、0を指定します。

  通常、EIはシステム電圧計のVoltmeter Complete[1] 出力に接続します。Channel Closedライン(CC)は、電圧計のExternal Trigger入力に接続することができます。STEPまたはCHANを実行するとスキャンがスタートします。チャネルが閉じるとすぐに、44474AディジタルI/OモジュールはCCパルスを出力し、電圧計をトリガします。電圧計が測定を完了するとすぐに、電圧計はVoltmeter Completeパルスを出力します。パルスがスキャン・リストを増分します。次のチャネルが閉じると、CCが再度送信され、プロセスの続行により、スキャン・リストがシーケンス実行されます。

[1]. Voltmeter Complete機能はほとんどの電圧計(3458Aなど)に装備されており、TTL互換パルスを使って測定の完了を知らせます。

数値0をスキャン・リストに挿入して、ストップ・チャネルとして動作させることができます。3499A/B/Cは0に遭遇すると、閉じている最後のチャネルを開きます。ただし、新しいチャネルを閉じたり、CCが送信されることはありません。

図7-2に、EIとCCを使ったときのスキャン・シーケンスのタイミング関係を示します。3499A/B/Cが別のコマンドでビジーの間にEIまたはGPIB Triggerコマンドを受信すると、進行中のコマンドが完了するとすぐに、STEPコマンドが実行されます。3499A/B/Cが前のEIの実行でビジーの間にEIを受信すると、"trigger too fast"エラーが発生します。

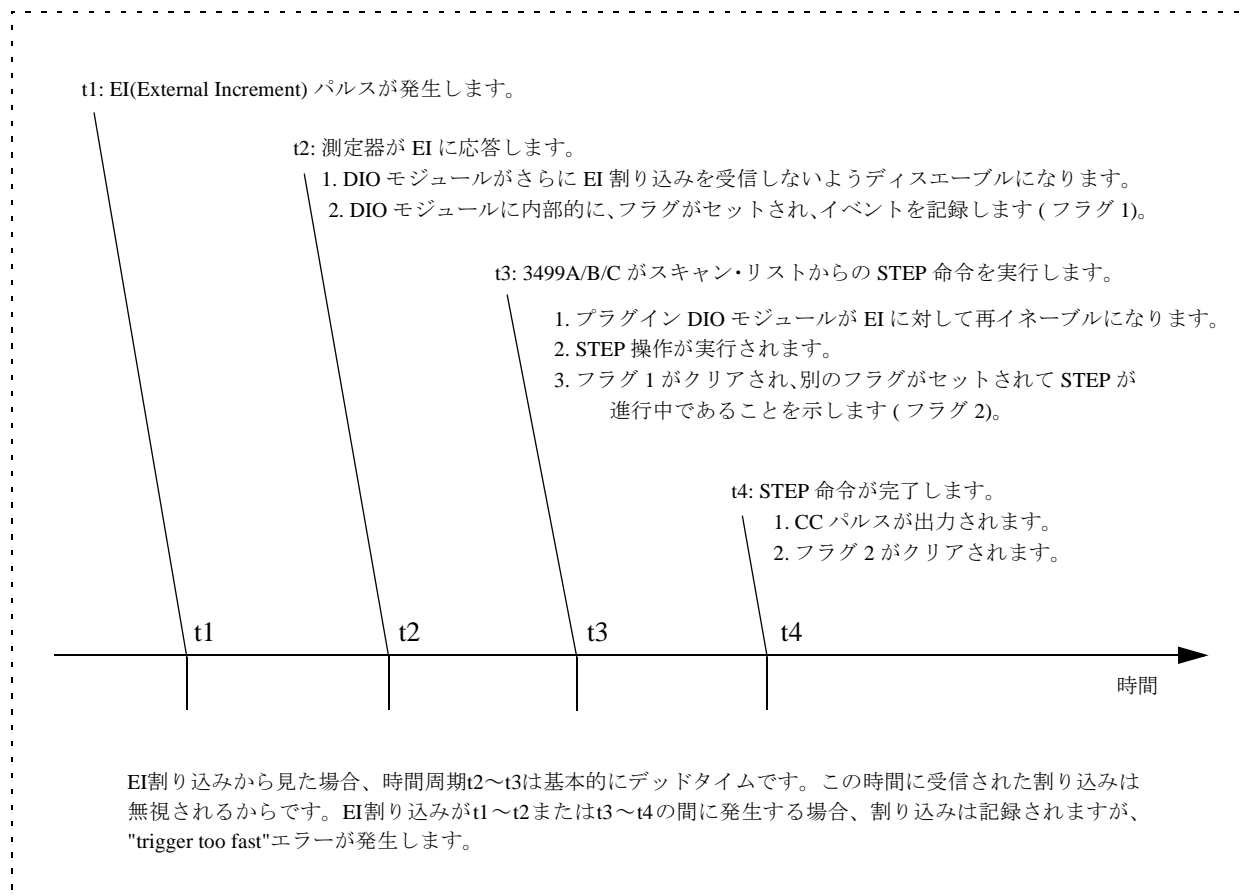



図7-2. スキャン・タイミング

- **Channel Closed**[1] **:** Channel Closed(CC)は、3499A/B/Cでチャネルが閉じられているときに合図を送るための、15 µS TTLパルスを提供します。この信号を電圧計のExternal Trigger入力に接続し、チャネルが閉じているときに電圧計をトリガします。EIとCCをシステム電圧計と一緒に使用して、システム・コンピュータからの介入なしに、スキャン・リストをシーケンス実行することができます。

コメント

- DMODEレジスタの内容を読み取るには、パラメータを削除して、DMODE <**スロット**>だけを実行します。3499A/B/Cは、DMODEを設定するときに送信した形式と同じ形式の表示を返します(モード、極性、EIなど)。
- 測定器の電源を入れるかリセットするたびに、全ラインがハイ真ロジックの状態でDIOモジュールがStatic Mode #1になり、EI/CCがディスエーブルになります。

例

```
OUTPUT 715; "DMODE 5,1,0,1"        ! EI & CC ModeとSTATIC Mode #1を設定します。
```

Digital I/OへのWRITE

DWRITE <スロット><ポート>,<データ>[,<データ>...]は、プラグインDIOの全部または一部をディジタル出力ポートに設定し、データをDIOポートに書き込みます。

パラメータ

ポート指定子は2桁の数字で、データを4ビット内蔵DIOポート(090)に書き込むのか、2/4個の8ビット・ポート(16/32ビットDIOの場合)に書き込むのか、1/2個の16ビット・ポート(16/32ビットDIOの場合)に書き込むのか、1個の32ビット・ポート(32ビットDIOの場合)に書き込むのかを示します。表7-5にポート番号を示します。

コメント

- 8ビット・ポートに書き込むとき、ビットの10進値は0～255の範囲でなければなりません(例1)。4ビット内蔵DIOポート(ポート090)に書き込むときには、10進値は0～15の範囲です。
- 16ビット・ポートに書き込むときには、16ビットの10進値は-32768～32767の範囲でなければなりません。16ビットの合計10進値が+32768を超えたときには、2の補数形式を使って負の数として表現する必要があります(例2)。
- 32ビット・ポートに書き込むときには、10進値は-2147483648～2147483647の範囲でなければなりません。32ビットの合計10進値が+2147483647を超えたときには、2の補数形式を使って負の数として表現する必要があります(例3)。
- DWRITEコマンドで送信できるデータ項目の数に制限はありません。
- ***RST条件**: プラグイン・ディジタルI/Oモジュールのポートはすべて入力ポートです。
- **関連コマンド**: DREAD、DBW

[1]. Channel Closedは、44474Aにのみ適用可能です。

表7-5. DIOモジュール上のポート番号

モデル番号	4ビット・ポート	8ビット・ポート	16ビット・ポート	32ビット・ポート
4ビット内蔵DIO	090	N/A	N/A	N/A
44474A 16ビットDIO	N/A	s00、s01	s02	N/A
N2263A 32ビットDIO	N/A	s00、s01、s02、s03	s04、s05	s06
N2264A 多機能	N/A	s30、s31	s32	N/A
N2265A 多機能	N/A	s40、s41	s42	N/A

例1　8ビット・ポート(ポート100)への書き込み

スロット1(ポート00)のビット2と5だけを閉じます。ビット・パターンを以下のように表します。

ビット番号:	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット・ステート:	1	1	0	1	1	0	1	1

"1"は、ビットが開いていることを、"0"はビットが閉じていることを示します。オープン・ビットの値を合計すると、128 + 64 + 16 + 8 + 2 + 1 = 219となります。したがって、以下のコマンドを実行します。

```
OUTPUT 709; "DWRITE 100,219"
```

例2　16ビット・ポート(ポート202)への書き込み

スロット2のビット12、9、5、2だけを閉じるには、ビット・パターンを以下のように表します。

ビット番号:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット・ステート:	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1

通常、オープン・ビットの合計ビット値は60891です。この値は限界値32767を超えているので、2の補数形式に変換する必要があります。この変換は、2つのステップからなります。

まず、補数をとります。すなわちビット・ステートを反転します。

ビット番号:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット・ステート:	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
反転ステート:	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
(1を加算)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1

反転ステートに1を加算します。最終結果は希望のビット・パターンの2の補数形式です。1として指定されたビットの値を合計し、負の数(–4645)として実行します。

```
OUTPUT 709; "DWRITE 202, –4645"
```

例3　32ビット・ポート(ポート206)への書き込み

スロット2のビット30、19、10、2だけを閉じるには、ビット・パターンを以下のように表します。

ビット番号:	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット・ステート:	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

通常、オープン・ビットの合計ビット値は3220700155です。この値は限界値2147483647を超えているので、2の補数形式に変換する必要があります。この変換は、2つのステップからなります。

まず、補数をとります。すなわちビット・ステートを反転します。

ビット番号:	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット・ステート:	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
反転:	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
(1を加算)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

反転ステートに1を加算します。最終結果は希望のビット・パターンの2の補数形式です。1として指定されたビットの値を合計し、負の数(–1074267141)として実行します。

OUTPUT 709; "DWRITE 206, –1074267141"

Digital I/OからのREAD

DREAD <スロット><ポート>[,読み取り回数]によって、DIOモジュールの入力として指定されたポートの、現在のステータスを読み取ることができます。10進値リードバックは、セットされたビット値の10進合計と等しくなります。スロット0を指定すると、ポート090だけ有効になります。ポート指定子の説明については、175ページのDWRITEコマンドを参照してください。

コメント

- DIOモジュールがStatic Mode #1の場合、DREADコマンドは入力データを読み取ります。出力ポートを確認するために、DIOモジュールをStatic Mode #2に設定する必要があります。これにより、出力の読み取りがイネーブルになります。
- 読み取り回数を指定しないと、指定したポートが1回だけ読み取られます。
- このコマンドによるポートの最大読み取り回数は32767です。複数読み取りの場合、3499A/B/CをOLAP 1モードに設定する必要があります。情報は、読み取りをカンマで区切ったブロックとして送信されます。
- ポート090の読み取りのリードバック値は0～15です。8ビット・ポートの読み取りのリードバック値は0～255です。16ビット・ポートの読み取りのリードバック値は–32768～+32767です(2の補数形式を含みます)。32ビット・ポートの読み取りのリードバック値は–2147483648～2147483647です(2の補数形式を含みます)。
- 負の値(2の補数形式)がリードバックされるとき、逆の手順を実行してビット・ステータスを取得する必要があります。詳細については、175ページの「Digital I/OへのWRITE」を参照してください。

例

```
10  DIM A$[700]
20  OUTPUT 709; "OLAP 1"
30  OUTPUT 709; "DREAD 501,100"          !100個の読み取りを取り込みます。
40  ENTER 709; A$                        !100個の読み取りを全部入力します。
50  DISP A$                              !読み取りを表示します。
60  END
```

DELAY

DELAY <mS単位の時間>を使って、チャネルを閉じる時間と次のコマンドまたはChannel Closedパルスを実行する時間の間にタイム・ディレイを挿入します。

DELAYを使って現在の遅延時間(単位mS)をリードバックします。

パラメータ 遅延時間は、0～32,767mS(32秒)の範囲、増分1mSの値です。

コメント

- 遅延時間は、CHANまたはSTEPを実行するまで有効になりません。
- 遅延時間中に3499A/B/Cにコマンドを送信した場合、コマンドは遅延時間が終了するとすぐに実行されます。DELAYコマンドで送信した時間値がない場合、3499A/B/Cは遅延時間の現在値を使って応答します。
- 44474Aディジタル I/Oの場合、Channel ClosedパルスはExternal Incrementがイネーブルのとき、遅延時間の完了後に44474Aから送信されます。
- パラメータが指定されていない場合、DELAYを実行すると、現在の遅延時間(単位mS)をリードバックします。
- 測定器の電源を入れるかリセットすると、デフォルト遅延時間は"0"になります。

例

```
OUTPUT 709; "DELAY 2000; CHAN 101"      ! 遅延時間は2秒です。
OUTPUT 709; "DELAY"
ENTER 709; A
DISP A                                  ! 遅延時間を表示します。
```

Digital Binary Write

DBW <スロット><ポート>,#I<ブロック・データ>を使って、データ・ブロックを指定したディジタルI/Oポートに出力します。3499A/B/CはDBWを受信すると、出力するデータ・ブロックをスロット/ポート仕様およびDMODE(極性、ハンドシェーク)コマンドに従って変換します。16ビット・モードでは、上位バイトを最初のバイトとしてデータ・ブロックが変換されます。32ビット・モード(ポート06)では、最初に最上位バイト、次に2番目に上位のバイトといった順番で、データ・ブロックが変換されます。転送を完了するには、データの最後のバイトと同時にGPIB EOIラインを真に設定します。

コメント

- **ポート番号**: 詳しいポート情報については、176ページの表7-5を参照してください。
- **ポート090**: スロット0を指定すると、ポート090だけ有効になります。
- ***RST条件**: プラグインDIOモジュールのポートはすべて入力ポートです。

例

```
10  CONTROL 7,16,128                    ! 送信される最後の文字と同時にEOI真を設定
                                        します。
20  DIM A$[30]
30  IOBUFFER A$
40  A$ = "CMON 5;DBW 504, #IAS"         ! データ・ブロックASをプラグインDIO(ポート
                                        04、スロット5)に出力します。
50  TRANSFER A$ to 709 INTR
```

Digital Binary Read

DBR <スロット><ポート>,[<読み取り回数>]を使って、スロット/ポート指定子によるフォーマット設定およびDMODE(極性とハンドシェーク)コマンドに従って、データ項目の読み取りと出力を行います。

パラメータ ポート番号はDBWコマンドの場合と同じです。<**読み取り回数**>は、1～32767の範囲の整数です。

コメント

- スロット0を指定すると、ポート090だけ有効になります。
- **16ビット・ポート**: 16ビット・ポートを指定すると、データは上位または最上位バイトから先に送信されます。データ転送は、3499A/B/Cが送信した最後のデータ・バイトと同時にGPIB EOI真ラインを設定すると終了します。
- **32ビット・ポート**: 32ビット・ポート(ポート06)を指定すると、データは最上位バイトが最初、次に2番目の上位バイトという順で送信されます。データ転送を終了するため、3499A/B/Cは、最後のデータ・バイトの送信と同時にGPIB EOI真ラインを設定します。
- 複数の読み取りを要求する場合、3499A/B/CはOLAP1モードでなければなりません。最大<**読み取り回数**>は32767です。

例

```
10  DIM A$[30]
20  IOBUFFER A$
30  A$ = "DBR 504,1"                    ! 1個のディジタル・バイナリ読み取り
40  TRANSFER A$ TO 709 INTR
50  ENTER 709 USING "%,K"; B$           ! クオリファイア"%,K"は、PCを同時にEOIと
                                        最後のデータ・バイトに設定します。
60  DISP B$
```

SREADコマンド

SREAD <スロット><レジスタ>を使って、特定スロットにある44475Aブレッドボードの入力ポートからデータを読み取ります。このコマンドは44475Aブレッドボード専用です。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2です。データは、10進数形式でリードバックされます。これは、ハイ(+5ボルト)になっているビットの2進重み値の合計です。

コメント

- 44475Aブレッドボードでは2個の8ビット・ポートが使用可能です。1つのポートは静的読み取り専用ポート(04)で、2番目のポートは静的書き込み専用(00)です。静的とは、データ転送にハンドシェークが関与しないことを意味します。

- <**レジスタ**>: <**レジスタ**>の値は04です。04以外の数字を使用すると(0～7の範囲の数字はエラーを生成しません)、浮動小数点入力を示す値255が返されます。

例

```
10  OUTPUT 709; "SREAD 304"                !スロット3のブレッドボード
20  ENTER 709; A
30  DISP A
```

SWRITEコマンド

SWRITE <スロット><レジスタ>,<データ>を使って、特定スロットにある44475Aブレッドボードの出力ポートにデータを書き込みます。有効なスロット番号は、3499Aの場合1～5、3499Bの場合1～2です。データ値は、ハイ(+5ボルト)に設定されたビットの2進重み値の10進合計です。

コメント

- 44475Aブレッドボードでは2個の8ビット・ポートが使用可能です。1つのポートは静的読み取り専用ポート(04)で、2番目のポートは静的書き込み専用(00)です。静的とは、データ転送にハンドシェークが関与しないことを意味します。
- <**レジスタ**>: <**レジスタ**>の値は00です。1～7の範囲の数字を使用してもエラーは発生しませんが、ブレッドボードはアクションを起こしません。

例

```
10  OUTPUT 709; "SWRITE 500,146"           !スロット5のブレッドボード
20  ENTER 709; A
30  DISP A
```

3488Aシステム・コマンドは、測定器の識別とリセット、測定器のセルフテストの実行、チャネル/ビット設定のストア/リコール、測定器のシステム・モードの設定/クウェリに使用されます。3488Aシステム・コマンドは、測定器の表示のオン/オフ、キーボードのロックアウトなどにも使用されます。3488Aシステム・コマンドは以下のとおりです。

サブシステム構文

SYSMODE <0|1|SCPI|HP3488A>
SYSMODE?
RESET
TEST
ID?
STATUS
STORE <1-40>
RECALL <1-40>
ERROR
MASK [<10進値>]
OLAP <1/0>
EHALT <1/0>
DISP <ASCII文字文字列>
DON/DOFF
LOCK 1/0

SYSMODE

SYSMODE <モード>は、Agilent 3499A/B/Cスイッチ/制御システムのシステム・モードを指定します。

パラメータ

名称	タイプ	値のレンジ	デフォルト値
<モード>	離散型	0|1|SCPI|HP3488A	SCPI|0

コメント

- **システム・モード**: 3499A/B/Cは、2つのシステム・モードのどちらかで動作できます。0|SCPIを指定すると、測定器はSCPIモードで動作します。1|HP3488Aを指定すると、測定器は3488Aモードで動作します。
- **モードの切り替え**: SCPIモードと3488Aモードの間でシステム･モードを切り替えると、測定器はデフォルト・ステートに戻りますが、GPIBアドレスとRS-232設定はそのままで変わりません。
- **スイッチング間隔**: 2つのシステム・モードを切り替える際、5秒以上の間隔をあける必要があります。そうでないと、エラーが発生します。

例

```
OUTPUT 709; "SYSMODE 0|SCPI"          !測定器のシステム・モードを指定します。
```

SYSMODE?

SYSMODE?は、Agilent 3499A/B/Cスイッチ/制御システムのシステム・モードを問い合わせます。戻り文字列は、測定器のシステム・モードを示す"SCPI"または"HP3488A"です。

例

```
OUTPUT 709; "SYSMODE 1|HP3488A"    ! 測定器のシステム・モードを指定します。
OUTPUT 709; "SYSMODE?"             ! 測定器のシステム・モードを問い合わせます。
                                   "HP3488A"が返る場合、測定器は3488A
                                   モードで動作しています。
```

測定器のRESET

RESETを使って3499A/B/Cをパワーオン・ステートにリセットします。これには、以下のシーケンスが含まれます。

- すべてのプラグイン・モジュールを識別し、それらをリセットします(全部のリレーが開きます)。
- GPIBアドレスを保持します。
- 測定器の全パラメータをデフォルト状態に設定します。

注記　RESETをシステム・コンピュータから実行した場合、インタフェース機能は影響を受けません(例えば、3499A/B/Cはリモート・モードのままです)。フロントパネルのRESETキーを押した場合、インタフェース機能はリセットされます。

注記　ストアされたステート(チャネル設定)は、測定器のリセット後に影響を受けません(STORE/RECALLを参照してください)。

例

```
OUTPUT 709; "RESET"
```

内部セルフTESTの実行

TESTによって測定器は内部セルフテストを実行します。テストの結果は、システム・コンピュータにリードバックすることができます。リードバック値"+00000"は、すべてのテストに合格したことを示します。その他の値は、測定器がテストに不合格であったことを示します。表7-6に、考えられる障害と対応するエラー番号を示します。

表7-6. セルフテストのエラー番号

エラー番号	説明
+00001	ROMテストに不合格
+00002	GPIBテストに不合格
+00003	RS-232テストに不合格
+00004	フロントパネル・テストに不合格

例

```
OUTPUT 709; "TEST"
ENTER 709; A
DISP A
```

測定器のIDentify

ID?を使って3499A/B/CのIDを問い合わせます。

例

```
10  OUTPUT 709; "ID?"
20  ENTER 709; A$
30  DISP A$                          !戻り文字列は"HP3488A"です。
```

測定器のSTATUS

STATUSによって3499A/B/Cのステータス・バイトを読み取り、10進値を返すことができます。この10進値はセットされた(条件が真である)個別ビットの合計値です。

以下の説明については、表7-7を参照してください。

STATUSコマンドの実行後にビット0、2、3がクリアされます。データが3499A/B/Cから読み取られたか、新しいデータが要求されたか、3499A/B/Cがリセットされた後にだけ、ビット1がクリアされます。Ready for Instructionsビット(ビット4)は、3499A/B/Cが命令の実行で忙しいときにはクリアされます。このため、ビット4は、STATUSを実行すると常にクリアされます。エラー・ビット(ビット5)は、エラー・レジスタの読み取り後にのみクリアされます。ビット6のRQSは、ビット6をセットする原因となった条件がクリアされた場合、STATUS後にのみクリアされます。

表7-7. ステータス・バイトのビット定義

ビット	重み値	定義
0	1	スキャン・シーケンスの終了
1	2	出力が可能
2	4	パワーオンSRQがアサートされた
3	8	フロントパネルのSRQキーが押された
4	16	命令に対する準備が完了
5	32	エラー
6	64	RQS
7	128	未使用

例

```
10  OUTPUT 709; "STATUS"
20  ENTER 709; A
30  DISP A
```

チャネル/ビット設定のSTORE

STORE <1-40>を使って、3499A/B/Cの現在のステート(チャネル・ステート、静的ディジタル出力ステートなど)を指定レジスタ番号(1〜40)に記録します。

コメント

- 測定器を3488Aモードで操作すると、最大40のチャネル/ビット設定をストアすることができます。
- チャネル/ビット設定をスキャン・リストに含めることができます。
- 静的モード(Static Mode #1および#2)でないプラグイン・ディジタルI/Oモジュールは無視されます。
- チャネルのステートは、STOREを実行しても変更されません。
- 3499A/B/Cをリセットしても、ストアしたチャネル/ビット設定には影響しません。

例

```
OUTPUT 709; "CLOSE 103,115,203,204,205,206,207,208,209"
OUTPUT 709; "STORE 9"                    ! レジスタ9にチャネル設定をストアします。
OUTPUT 709; "RECALL 9"                   ! チャネル設定9をリコールします。
```

ストア・ステートのRECALL

RECALL <1-40>を使って、コマンドSTOREによってストアしたチャネル/ビットを再アサートします。リレーと静的ディジタル出力だけがリコールされます。したがって、チャネル設定をリコールしたときに閉じるのは、ストアしたチャネル設定でクローズの状態にあるチャネル/ビットだけです。

例

```
OUTPUT 709; "CLOSE 103,104,202,204,206; STORE 6"
OUTPUT 709; "RECALL 6"
```

注記　選択したチャネル設定にステートがストアされていない場合、エラーが発生します。SRQがイネーブルの場合、3499A/B/CはSRQを送信します(MASKを参照してください)。この場合、3499A/B/Cのステートは前のままです。

ERROR状態

ERRORを使って3499A/B/Cのエラー・レジスタを読み取ります。返される10進値は、185ページの表7-8で定義したように、可能なエラー状態の合計値と等しくなります。

表7-8. エラー状態

ビット	重み値	エラー状態
0	1	構文エラー
1	2	実行エラー 以下に、考えられる意味を示します。 a. パラメータが範囲外 b. カード・タイプが不整合 c. 存在しないストア・ステートまたは スキャン・リストにアクセスしようとした
2	4	ハードウェア・トリガが速すぎる
3	8	論理的障害
4	16	電源の障害

例
```
OUTPUT 709; "ERROR"
OUTPUT 709; A
DISP A
```

SRQ MASKの設定

MASK [<10進値>]を使って、ある条件に対するSRQマスクを設定します。マスクにロードされる10進値は、SRQ割り込みを発生させる条件の合計値と等しくなります。表7-9に、可能な条件およびSRQ割り込みに対する値を示します。

MASKコマンドで値を送信しない場合、3499A/B/Cは、SRQマスクの現在の値をコンピュータに表示または出力します。

表7-9. マスク・ビット定義

マスク・ビット	重み値	説明
0	1	スキャン・シーケンスの終了
1	2	出力が可能
2	4	パワーオンSRQ真
3	8	未使用
4	16	命令に対する準備が完了
5	32	エラー
6		SRQ(このビットはマスク不能です)
7		未使用

例
```
OUTPUT 709; "MASK 8"            ! フロントパネルSRQキーのマスクを設定します。

OUTPUT 709; "MASK 33"           ! エラー (32)とスキャン・シーケンスの終了(1)のマスクを設定します。

10  OUTPUT 709; "MASK"
20  ENTER 709; A
30  DISP A                      ! 現在のマスク値が表示されます。
```

受信コマンド文字列のOverLAP

OLAP <0または1>を使って、GPIB I/O通信をホールドアップするか、解放します。オーバラップ・ディスエーブル・モード(デフォルト、OLAP 0)では、3499A/B/Cは、受信メッセージを処理しながら、GPIB I/O通信をホールドアップします。オーバラップがイネーブル(OLAP 1)の場合、3499A/B/Cは、コマンド・メッセージを受信するとすぐにGPIBを解放します。オーバラップ・イネーブルによってより速いI/O操作が可能ですが、バス上の他のデバイスのシーケンシャル操作を保証しません。

コメント

- オーバラップは、OLAPメッセージ送信後の最初のバス通信で有効になります。
- オーバラップは、受信コマンドにのみ適用されます。3499A/B/Cが送信するデータには適用されません。
- オーバラップ・イネーブルでは、ユーザが、3499A/B/Cのステータス・レジスタのビット4をモニタし、GPIBインタフェース上の他の測定器のシーケンシャル操作を保証する必要があります。
- OLAP 1は、DREADコマンドとDBRコマンドを使ったディジタルI/Oモジュールからの複数読み取りに必要です。
- OLAP 0とOLAP 1の切り替えには、5秒以上の遅延時間が必要です。

例 OUTPUT 709; "OLAP 1" !オーバラップがイネーブルになります。

エラーによる停止(Error HALT)

EHALT <0または1>を使って、3499A/B/Cのストップオンエラー・モードをイネーブル(EHALT 1)にします。エラーを見つけると、3499A/B/CはGPIBインタフェースをロックアップします(GPIB通信はありません)。デフォルト状態はEHALTディスエーブル(EHALT 0)です。これによってエラー後のGPIB通信を見つけることができます。

注記 GPIBをロックアップした場合、GPIBインタフェースをリセットする必要があります。3499A/B/Cをリセットするには、フロントパネルのローカル・キーを押すか、GPIB CLEARコマンドを実行します。測定器は、それに従ってデフォルト状態になります(EHALT 0)。

例 OUTPUT 709; "EHALT 1" !ストップオンエラー・モードをイネーブルにします。

DISPlayへの書き込み

DISP <ASCII文字文字列>を使って、最大13文字のメッセージを3499A/B/Cのフロントパネルのディスプレイに書き込みます。

コメント

- <ASCII文字文字列>は最大13文字です。以下の表に、3499A/B/Cがサポートする文字を示します。

タイプ	(3499A/B/Cによってサポートされる)文字
数値	0-9
英字	a-z; A-Z
特殊文字	' (スペース) ( ) * + , - . / \

- <ASCII文字文字列>に小文字を含めることができます。ただし、フロントパネルに表示される文字は大文字です。

- コロン(:)またはセミコロン(;)を、文字列を終了するためのターミネータとして使用します。コロンやセミコロンの後に別の文字があると、エラーが発生します。

例

```
OUTPUT 709; "DISP "It's a DIO"                ! "IT'S A DIO"と表示されます。
```

DisplayのON/OFF

DOFFを使って3499A/B/Cの表示をオフにします。これにより、表示を更新する必要がなくなるので、測定器の動作速度が速くなります。

DONを使って3499A/B/Cの表示をオンにします。

DONコマンドによって、またはLOCALキーを押すと、表示が再びアクティブになります。DONを使って、DISPコマンドでディスプレイに書き込まれたメッセージを除去します。

例

```
OUTPUT 709; "DOFF"                ! 表示をオフにします。
OUTPUT 709; "DON"                 ! 表示をオンにします。
```

キーボードのLOCKout

LOCK <0または1>は、コンピュータからのLocal Lockoutコマンドの送信と同じです。キーボードをロックアウトするとキーボードをスキャンしなくなるので、動作速度が速くなります。

LOCK 1はLOCKOUTをアクティブにし、LOCK 0(デフォルト)はLOCKOUTを非アクティブにします。

例

```
OUTPUT 709; "LOCK 1"              ! キーボードをロックアウトします。
```

3488Aコマンド・クイック・リファレンス

コマンド	説明
SYSMODE	測定器のシステム・モードを設定します。
SYSMODE?	測定器のシステム・モードを問い合わせます。
CHAN	閉じている最後のチャネル/ビットを開き、指定したチャネル/ビットを閉じます。
CLOSE	プラグイン・モジュール上の1つ以上のリレー (チャネル/ビット)を閉じます。
CMON	指定スロット内のプラグイン・モジュールの開/閉ステートをモニタします。
CRESET	指定スロット内の1つまたは複数のカードをデフォルト状態にリセットします。
CPAIR	同じタイプの2つのプラグイン・モジュールをペアにします。
CTYPE	指定スロット内のモジュールのIDを問い合わせます。
DBR	ディジタルI/Oポートを読み取ります。
DBW	2進データ・ブロックを指定ディジタルI/Oポートに出力します。
DELAY	スキャニング中に遅延時間を挿入します。
DISP	ディスプレイにメッセージを書き込みます。
DMODE	DIOモジュールのハンドシェーク・モード、極性、トリガ設定を設定します。
DOFF	測定器のフロントパネル表示をオフにします。
DON	測定器のフロントパネル表示をオンにします。
DREAD	入力としてディジタルI/Oポートのステータスを読み取ります。
DWRITE	データ・ブロックを指定ディジタルI/Oポートに出力します。
EHALT	ストップオンエラー・モードをイネーブル/ディスエーブルにします。
ERROR	エラー・レジスタを問い合わせます。
ID?	測定器のIDを問い合わせます。
LOCK	測定器のキーボードのロックアウトをアクティブまたは非アクティブにします。
MASK	SRQマスク条件を問い合わせ/設定します。
OLAP	GPIB I/Oオーバラップ・モードをイネーブル/ディスエーブルにします。
OPEN	プラグイン・モジュール上の1つ以上のリレー (チャネル/ビット)を開きます。
RECALL	コマンドSTORE(1～10)によってストアしたチャネル/ビット設定を再アサートします。
RESET	測定器をパワーオン・ステートにリセットします。例えば、プラグイン・モジュールの全チャネル/ビットが開きます。
SLIST	スキャンするチャネル/ビットのシーケンスを指定します。
SYSMODE	測定器のシステム・モード(SCPIまたはHP 3488A)を指定します。
SREAD	44475Aブレッドボード・モジュール上の読み取り専用ポートをリードバックします(44475Aの場合のみ)。
SWRITE	44475Aブレッドボード・モジュール上の静的書き込み専用ポートにデータを書き込みます(44475Aの場合のみ)。
STATUS	3499A/B/Cのステータス・バイトを問い合わせます。
STEP	SLISTによって設定したスキャン・リストをシーケンス実行します。
STORE	指定したレジスタ番号(1～10)に測定器の現在のステートをストアします。
TEST	3499A/B/Cが内部セルフテストを実行するようにします。
VIEW	特定チャネル/ビットのステートを問い合わせます。

第8章
プラグイン・モジュール

本章の内容

Agilent 3499A/B/Cスイッチ・コントロール・システムは、3種類のメインフレーム(Agilent 3499A、3499Bおよび3499C)と、プラグイン・モジュール群から構成されます。この章では、これらのプラグイン・モジュールの使用に必要な情報として、一般的な説明、単純化した回路図、配線情報、仕様などを記載します。モジュールの配線情報は本章末尾にも記載されています。

本章は以下のセクションから構成されます。

Agilent N2260A 40チャネル・マルチプレクサ・モジュール

概要

Agilent N2260Aは、構成変更可能なマルチプレクサ(MUX)モジュールです。スイッチング用の40個の2線ラッチ・リレーと、構成アプリケーション用の2個の非ラッチ・ツリー・リレーを備えています。N2260AはSCPIモードと3488Aモードの両方で動作します。パラレル・スイッチング[1] 機能により、高速なスイッチングが可能です。

SCPIモードの場合、N2260Aは、80チャネルの1線マルチプレクサ、40チャネルの2線マルチプレクサ、2台の独立した20チャネル2線マルチプレクサ、20チャネル4線マルチプレクサのいずれかに構成可能です。電源投入時とリセット時には、デフォルト構成(40チャネル2線マルチプレクサ・モジュール)になります。

3488Aモードの場合、N2260Aは40チャネルの2線マルチプレクサ・モジュールとしてのみ使用可能です。

配線を容易にするため、2種類のターミナル・ブロックと、2種類のDIN-Dケーブルが用意されています。

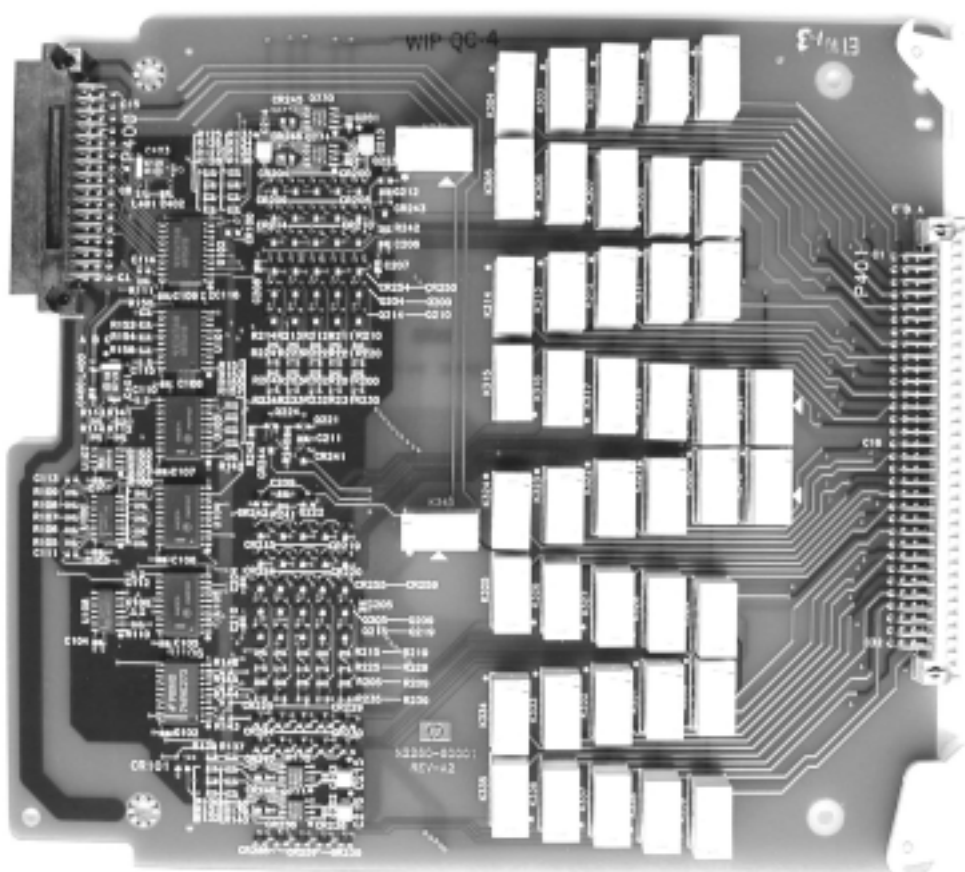



図8-1. Agilent N2260A

[1]. N2260Aの40個の2線リレーは、4つのグループ(CH00～09のグループ1からCH30～39のグループ4まで)に分割できます。同一グループ内のリレー (10個まで)は、同時に閉じることができます(パラレル・スイッチング)。

単純化した回路図

図8-2に示すように、40個の2線チャネル・リレー (CH00～CH39)は2つのバンク(バンク0とバンク1)に分けられます。各バンクには20個の2線スイッチング・チャネルと1本の共通バス(COM0およびCOM1)が存在します。80チャネル1線モードでは、シングルエンド共通端子(SE-COM)が使用できます。

N2260Aの構成用に2個のツリー・リレー (T98およびT99)が用意されています。

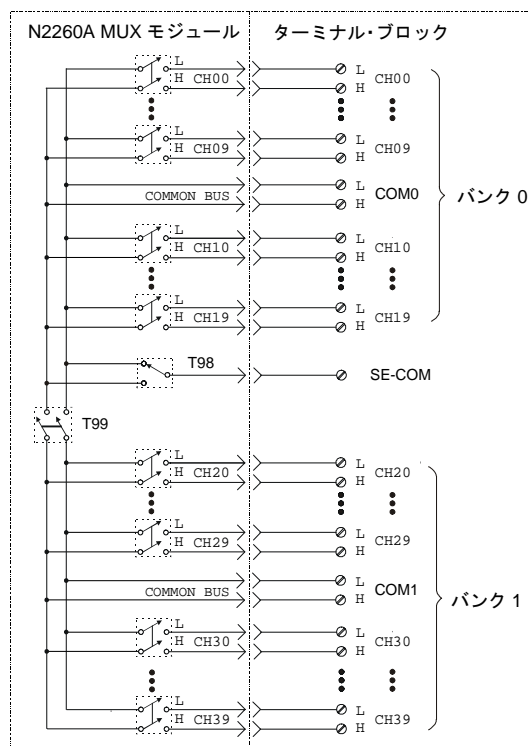



図8-2. N2260Aの単純化した回路図

構成

SCPIモードの場合、N2260Aは以下のいずれかの方法で構成できます。

- 80チャネル1線マルチプレクサ・モジュール(1線モード)
- 40チャネル2線マルチプレクサ・モジュール(2線モード)
- 2台の独立した20チャネル2線マルチプレクサ・モジュール(デュアル2線モード)
- 20チャネル4線マルチプレクサ・モジュール(4線モード)

1線モード

このモードでは、チャネルのハイ(H)端子とロー(L)端子のどちらかがシングルエンド(SE-COM)端子にスイッチングされます。最大80個の1線チャネルのスイッチングが可能です。40個の2線チャネルのロー端子が最初の40個の1線チャネル(00～39)になり、40個の2線チャネルのハイ端子が残りの40個の1線チャネル(40～79)になります。

注記 1線モードでは、一度に閉じられるチャネルは1つだけです。

2線モード

これはN2260Aのデフォルトのモードです。このモードでは、チャネルのハイ端子とロー端子が共通バス(COM0およびCOM1)のハイ端子とロー端子にそれぞれスイッチングされます。バンク0の20チャネルには00～19、バンク1のチャネルには20～39の番号がついています。最大40個の2線チャネルのスイッチングが可能です。

デュアル2線モード

このモードでは、N2260Aは2つのバンク(バンク0およびバンク1)に分割されます。各バンクは20個の2線チャネルと1本の共通バス(COM0およびCOM1)から構成されます。チャネル番号は2線モードの場合と同じです。バンク0の20チャネルには00～19、バンク1のチャネルには20～39の番号がつきます。

4線モード

このモードでは､2つのバンク(バンク0とバンク1)を組み合わせることにより､20チャネルの4線マルチプレクサが実現されます。4端子抵抗測定に使用できます。

チャネル番号は00～19です。2つのバンクの最初のチャネル(CH00とCH30)がチャネル00、2つのバンクの2番目のチャネル(CH01とCH21)がチャネル01、というふうになります。

注記 電源投入時とリセット時には､N2260Aはデフォルト構成の40チャネル2線マルチプレクサ・モジュールになります。

注記 機能モードを選択するには、フロントパネル(67ページの「Modeキーの操作」)またはSCPIコマンド(第6章の118ページの"[ROUTe:]FUNCtion"参照)を使います。

配線情報

P401ピンアウト

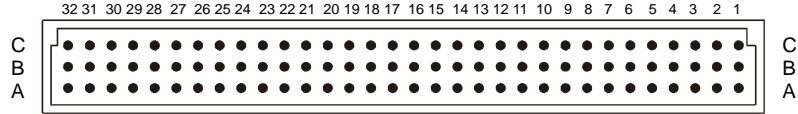
P401は、N2260Aに装備されている96ピンのオス型DINコネクタです。表8-1にピンアウトを示します。

コネクタのピン側から見た図

表8-1. P401ピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
1	CH0_L	CH1_L	CH2_L	17	CH20_L	CH21_L	CH22_L
2	CH0_H	CH1_H	CH2_H	18	CH20_H	CH21_H	CH22_H
3	CH3_L	CH4_L	CH5_L	19	CH23_L	CH24_L	CH25_L
4	CH3_H	CH4_H	CH5_H	20	CH23_H	CH24_H	CH25_H
5	CH6_L	CH7_L	CH8_L	21	CH26_L	CH27_L	CH28_L
6	CH6_H	CH7_H	CH8_H	22	CH26_H	CH27_H	CH28_H
7	CH9_L	--[1]	COM0_L	23	CH29_L	--	COM1_L
8	CH9_H	--	COM0_H	24	CH29_H	--	COM1_H
9	CH10_L	CH11_L	CH12_L	25	CH30_L	CH31_L	CH32_L
10	CH10_H	CH11_H	CH12_H	26	CH30_H	CH31_H	CH32_H
11	CH13_L	CH14_L	CH15_L	27	CH33_L	CH34_L	CH35_L
12	CH13_H	CH14_H	CH15_H	28	CH33_H	CH34_H	CH35_H
13	CH16_L	CH17_L	CH18_L	29	CH36_L	CH37_L	CH38_L
14	CH16_H	CH17_H	CH18_H	30	CH36_H	CH37_H	CH38_H
15	CH19_L	--	SE-COM	31	CH39_L	--	--
16	CH19_H	--	SE-COM	32	CH39_H	--	--

[1]. この表を初め、本章で"--"とあるのは未使用のピンを示します。

ターミナル・ブロック

N2260Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2290A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。194ページの図8-3に、N2290Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。ターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル

2種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55参照)も用意されており、N2260AのDINコネクタP401を外部回路に接続するために使用できます。詳しくは、本書の355ページを参照してください。

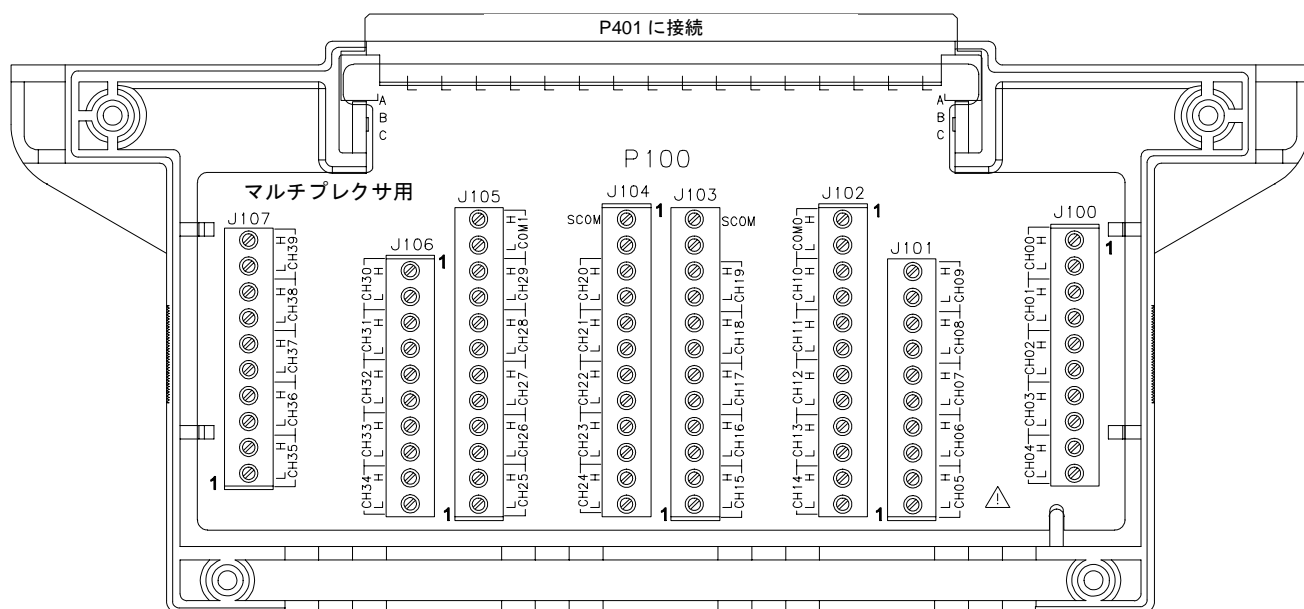



図8-3. N2290Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様

N2260Aマルチプレクサ・モジュールの仕様を表8-2に示します。

表8-2. N2260Aの仕様

項目		仕様	
入力特性			
全チャネル数:		80×1線または40×2線または デュアル20×2線または20×4線	
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	200 V、DCまたはAC rms	
最大電流	チャネルあたり:	1 A、DCまたはAC rms	
	モジュールあたり:	2A、DCまたはAC rms	
最大電力	チャネルあたり:	60 W DC、62.5 VA AC	
	モジュールあたり:	120 W DC、125 VA AC	
温度オフセット:		< 3 μV、差動またはシングルエンド	
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω	
リレー寿命	機械的: 電気的:	10^8 (毎時36000 回動作の場合) 5×10^5 (1A負荷)	
最大スキャン速度:		80チャネル/秒	
DCアイソレーション(ターミナル・ブロック使用時)			
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω	
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω	
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%) < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω	
ACアイソレーション/性能[1] **(ターミナル・ブロック非使用時)**			
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: ハイ-ロー間: チャネル-シャーシ間:	< 7 pF(2線) < 75 pF(2線) < 150 pF(2線)	< 7 pF(デュアル2線) < 45 pF(デュアル2線) < 90 pF(デュアル2線)
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.10 dB < 0.20 dB < 1.50 dB	
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–70 dB(2線) <–50 dB(2線) <–30 dB(2線)	<–40 dB(1線) <–25 dB(1線) NA(1線)

[1]. 全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent N2261A 40チャネル汎用リレー・モジュール

概要

Agilent N2261A汎用リレー･モジュールには､40個の独立したSPST(単極単投､フォームA)ラッチ・リレーが装備されています。複数のチャネルを同時に閉じておくことができます。必要なら、2台のN2261Aモジュールを組み合わせて2個1組のチャネルを作ることで、ハイ(H)とロー(L)の信号ラインをいっしょにスイッチングすることができます。

N2261Aには2つの動作モードがあります｡1つは､あるチャネルを閉じると他のチャネルが開くシングル・チャネルのブレーク・ビフォア・メイク(BBM)モード、もう1つは複数のチャネルを同時に閉じておけるモードです。パラレル・スイッチング[1] 機能により、高速なスイッチングが可能です。

配線を容易にするため、2種類のターミナル・ブロックと、2種類のDIN-Dケーブルが用意されています。

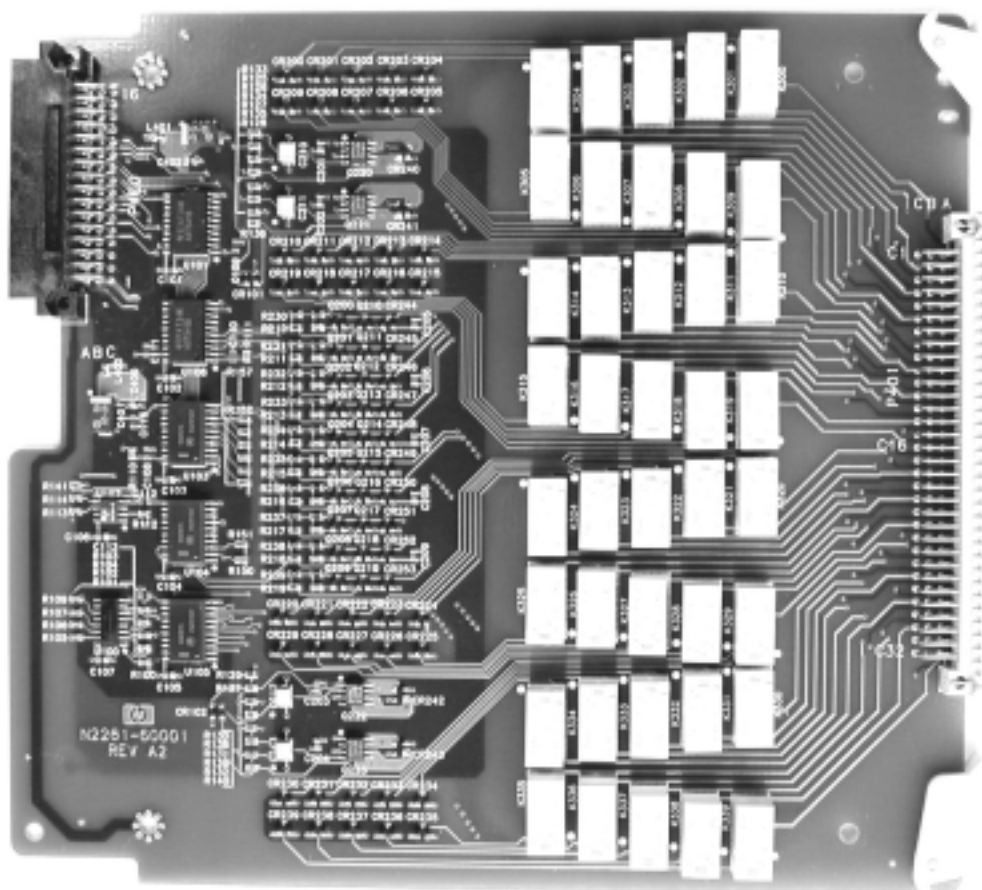



図8-4. Agilent N2261A

[1]. N2261Aの40個のリレー・チャネルは、4つのグループ(CH00～09のグループ1からCH30～39のグループ4まで)に分割できます。同じグループの複数のリレー・チャネル(10個まで)を同時に動作させることができます(パラレル・スイッチング)。

単純化した回路図

図8-5に示すように、N2261Aには40個の独立したSPST(単極単投、フォームA)ラッチ・リレーが装備されています。チャネルとは、モジュールの個々のリレーを指します。すなわち、チャネルを閉じるという場合、特定のリレーを閉じることを指しています。N2261Aのチャネルには00～39の番号がついています。

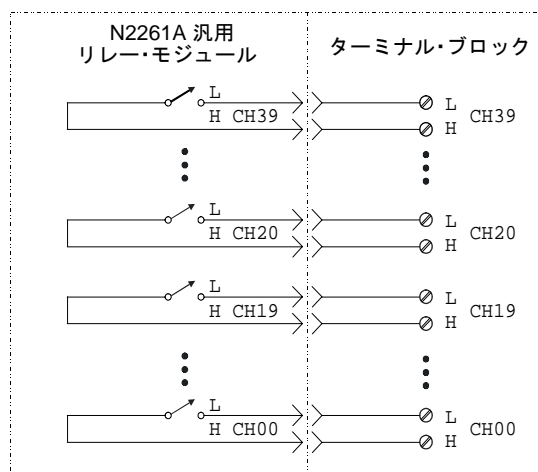



図8-5. N2261Aの単純化した回路図

配線情報

P401ピンアウト

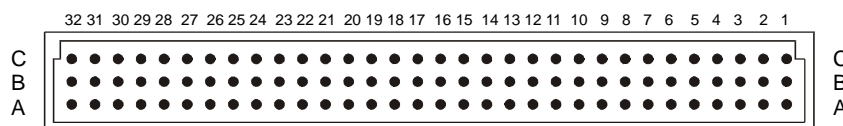
P401 は、N2261A に装備されている 96 ピンのオス型 DIN コネクタです。表 8-3 にピンアウトを示します。

コネクタのピン側から見た図

表8-3. P401ピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
1	CH0_L	CH1_L	CH2_L	17	CH20_L	CH21_L	CH22_L
2	CH0_H	CH1_H	CH2_H	18	CH20_H	CH21_H	CH22_H
3	CH3_L	CH4_L	CH5_L	19	CH23_L	CH24_L	CH25_L
4	CH3_H	CH4_H	CH5_H	20	CH23_H	CH24_H	CH25_H
5	CH6_L	CH7_L	CH8_L	21	CH26_L	CH27_L	CH28_L
6	CH6_H	CH7_H	CH8_H	22	CH26_H	CH27_H	CH28_H
7	CH9_L	--[1]	--	23	CH29_L	--	--
8	CH9_H	--	--	24	CH29_H	--	--

表8-3. P401ピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
9	CH10_L	CH11_L	CH12_L	25	CH30_L	CH31_L	CH32_L
10	CH10_H	CH11_H	CH12_H	26	CH30_H	CH31_H	CH32_H
11	CH13_L	CH14_L	CH15_L	27	CH33_L	CH34_L	CH35_L
12	CH13_H	CH14_H	CH15_H	28	CH33_H	CH34_H	CH35_H
13	CH16_L	CH17_L	CH18_L	29	CH36_L	CH37_L	CH38_L
14	CH16_H	CH17_H	CH18_H	30	CH36_H	CH37_H	CH38_H
15	CH19_L	--	--	31	CH39_L	--	--
16	CH19_H	--	--	32	CH39_H	--	--

[1]. この表を初め、本章で"--"とあるのは未使用のピンを示します。

ターミナル・ブロック

N2261Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2291A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。図8-6に、N2291Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。ターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル

2種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55参照)も用意されており、N2261AのDINコネクタP401を外部回路に接続するために使用できます。詳しくは、本書の355ページを参照してください。

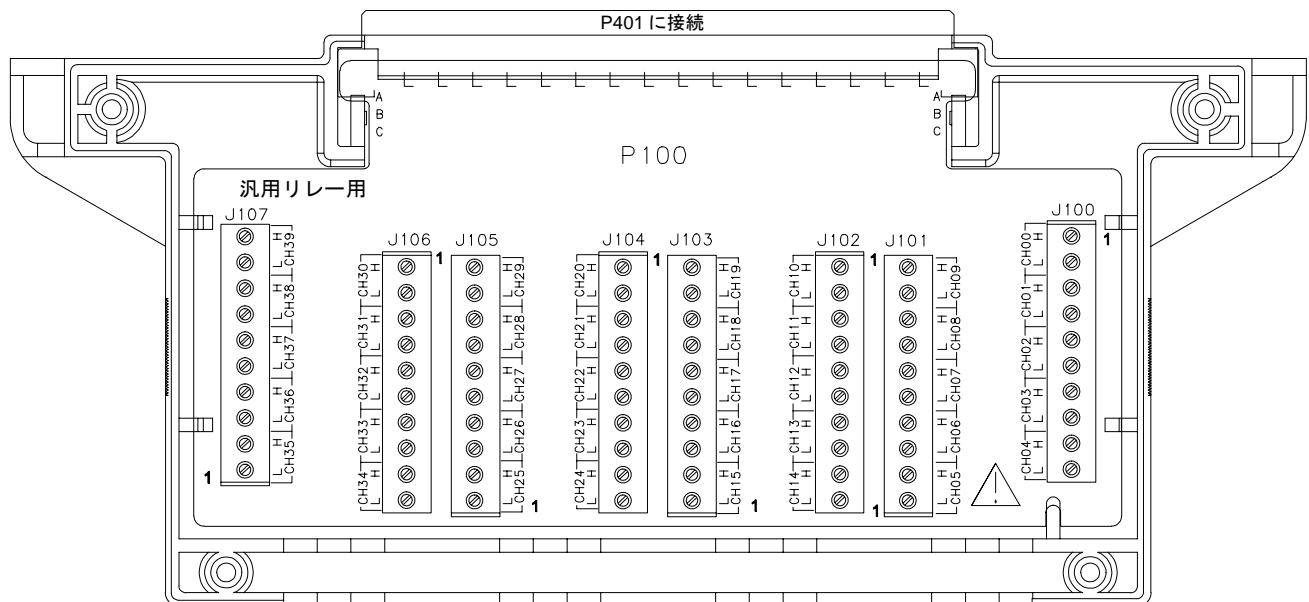



図8-6. N2291Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様

Agilent N2261A 40チャネル汎用リレー・モジュールの仕様を表8-4に示します。

表8-4. N2261Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		40
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	200 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルあたり: モジュールあたり:	1 A、DCまたはAC rms 20 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり: モジュールあたり:	60 W DC、62.5 VA AC 1200 W DC、1250 VA AC
温度オフセット	チャネルあたり:	< 3 μV
初期閉チャネル抵抗:		< 0.5 Ω
リレー寿命	機械的: 電気的:	10^8 (毎時36000 回動作の場合) 5×10^5 (1A負荷)
最大スキャン速度:		80チャネル/秒
DCアイソレーション(ターミナル・ブロック使用時)		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
ACアイソレーション/性能[1] (ターミナル・ブロック非使用時)		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: チャネル-シャーシ間:	< 10 pF < 20 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.10 dB < 0.20 dB < 0.50 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–70 dB <–50 dB <–30 dB

[1]. 全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent N2262A 4×8 2線マトリクス・スイッチ・モジュール

概要

Agilent N2262A 4×8マトリクス・モジュールには、32個の2線ノード(交差点)が4行×8列の構成で装備されています。マトリクスの各ノード(交差点)には2線ラッチ・リレーが存在し、信号線のハイ(H)端子とロー(L)端子のスイッチングが可能です。複数のスイッチを同時に閉じておくことができ、行と列とを任意の組み合わせで接続できます。パラレル・スイッチング[1]機能により、高速なスイッチングが可能です。

N2262Aを使えば、1つのデバイスの複数の試験ポイントまたは複数のデバイスに、複数の試験用測定器を簡単に接続できます。さらに、複数のN2262Aモジュールを相互接続するか、N2260A 40チャネル・マルチプレクサなどの他のモジュールと組み合わせることにより、さまざまなスイッチング方式を実現できます。

配線を容易にするため、2種類のターミナル・ブロックと、3種類のDIN-Dケーブルが用意されています。

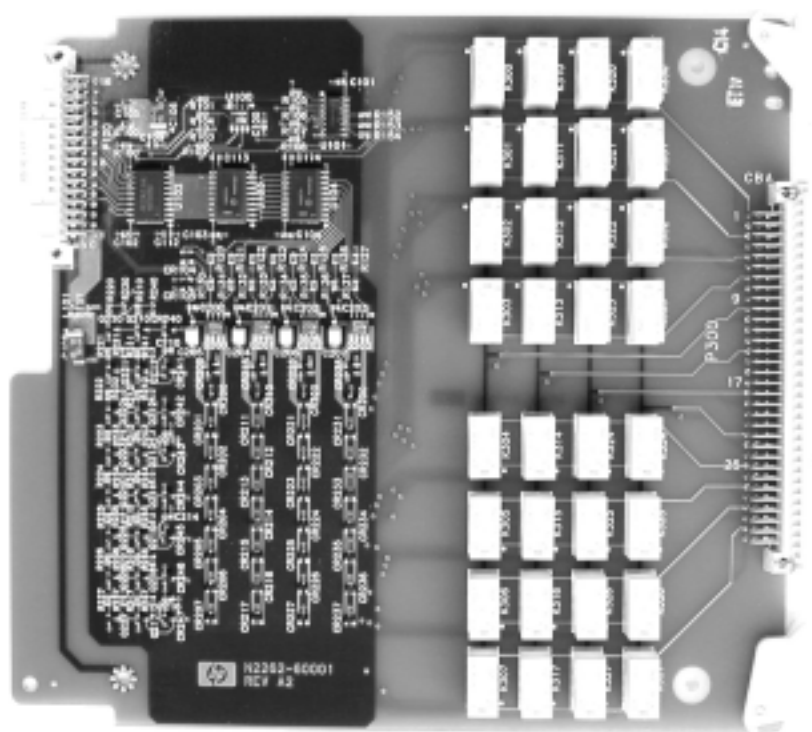



図8-7. Agilent N2262A

単純化した回路図

201ページの図8-8に示すように、N2262Aには32個の2線交差点が4行×8列の構成で装備されています。各交差点のリレーには、固有の2桁のチャネル番号mnが割り当てられています(mは0～3の行番号、nは0～7の列番号)。

[1]. 同じ行の最大8個の2線ノード/交差点リレーを同時に閉じることができます(パラレル・スイッチング)。

例えば、チャネル31は行3(ROW3)、列1(COL1)の交差点のリレーを表します。

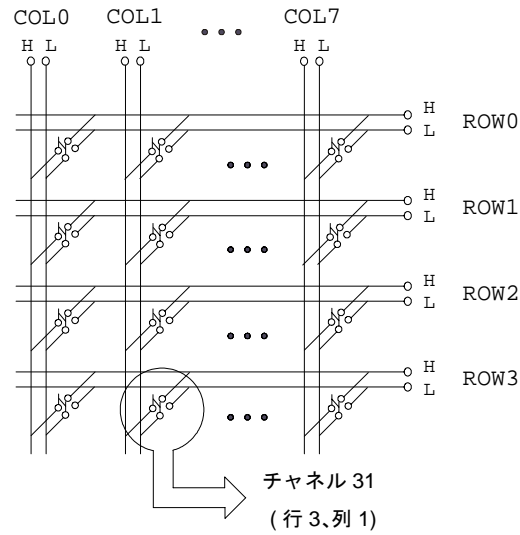



図8-8. N2262Aの単純化した回路図

配線情報

P300ピンアウト

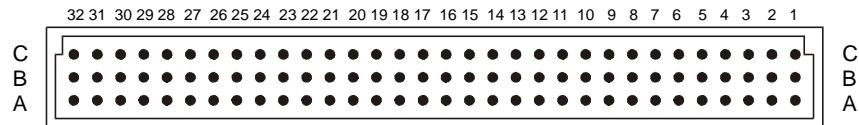
P300は、N2262Aに装備されている96ピンのオス型DINコネクタです。表8-5にピンアウトを示します。

コネクタのピン側から見た図

表8-5. P300ピンアウト

ピン番号	C	ピン番号	ピンアウト	ピン番号	ピンアウト	ピン番号	ピンアウト
1	COL0_L	9	--[1]	17	--	25	COL4_L
2	COL0_H	10	ROW0_L	18	ROW2_L	26	COL4_H
3	COL1_L	11	ROW0_H	19	ROW2_H	27	COL5_L
4	COL1_H	12	--	20	--	28	COL5_H
5	COL2_L	13	--	21	--	29	COL6_L
6	COL2_H	14	ROW1_L	22	ROW3_L	30	COL6_H
7	COL3_L	15	ROW1_H	23	ROW3_H	31	COL7_L
8	COL3_H	16	--	24	--	32	COL7_H

[1]. A1-A32、B1-B32、および"--"と記載されたピンは未使用です。

ターミナル・ブロック　N2262Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2292A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。図8-9に、N2292Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。2種類のターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル　3種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55参照)も用意されており、N2262AのDINコネクタP300を外部回路に接続するために使用できます。詳しくは、本書の355ページを参照してください。

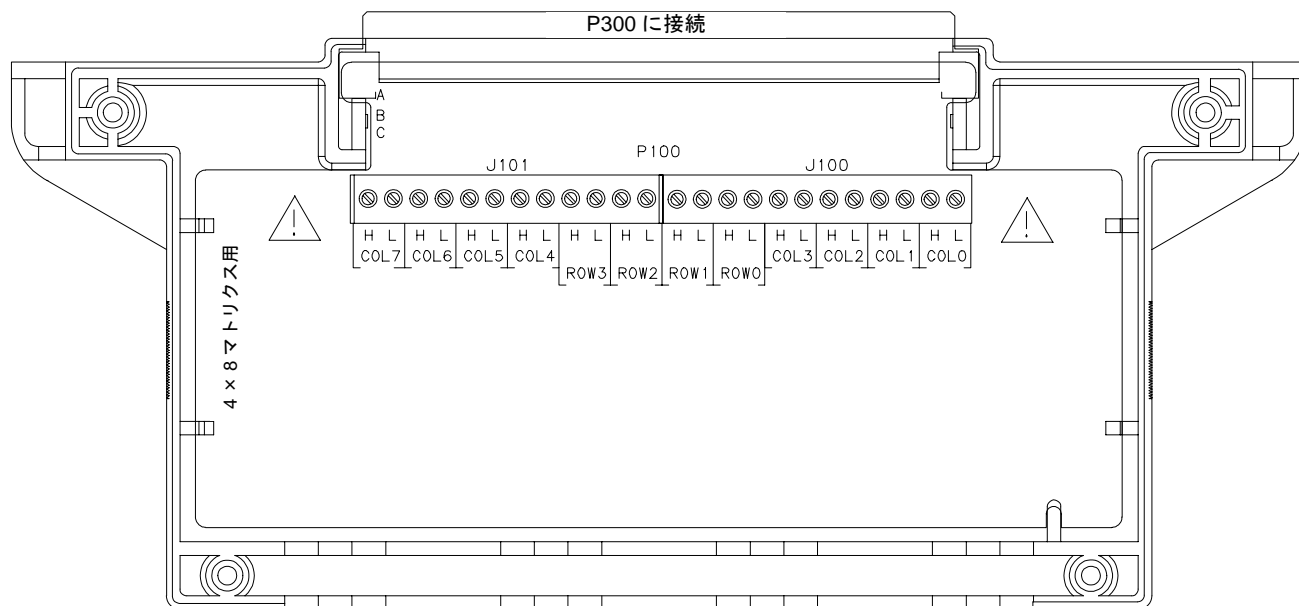



図8-9. N2292Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様

Agilent N2262A 4×8 2線マトリクス・モジュールの仕様を表8-6に示します。

表8-6. N2262Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		4×8
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	200 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルあたり: モジュールあたり:	1 A、DCまたはAC rms 4 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり: モジュールあたり:	60 W DC、62.5 VA AC 240 W DC、250 VA AC
温度オフセット:		< 3 μV差動
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	機械的: 電気的:	10^8(毎時36000 回動作の場合) 5×10^5(1A負荷)
最大スキャン速度:		80チャネル/秒
DCアイソレーション(ターミナル・ブロック使用時)		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
ACアイソレーション/性能[1] (ターミナル・ブロック非使用時)		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: ハイ-ロー間: チャネル-シャーシ間:	< 7 pF < 30 pF < 50 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.10 dB < 0.20 dB < 0.60 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–73 dB <–53 dB <–28 dB

[1]. 全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent N2263A 32ビット・ディジタルI/Oモジュール

概要

Agilent N2263Aは、32ビットのディジタルI/Oモジュールです。32本の双方向データ・ライン(ビット)と3本のハンドシェーク・ラインを備えており、後者は制御およびハンドシェーク用に用いられます。すべてのラインはTTL互換です。32個のI/Oビットは、32個の1ビット・ポート、4個の独立した8ビット・ポート、2個の独立した16ビット・ポート、1個の32ビット・ポートのいずれかとして使用できます。

4個の8ビット・ポートは相互に完全に独立しており、別々に使用できます。例えば、一部のポートを出力動作用に、残りのポートを入力用に使用できます。ただし、1つのポートの中の8ビットは相互に依存しており、すべて入力またはすべて出力としてしか使用できません。

配線を容易にするため、2種類のネジ式ターミナル・ブロックと、2種類のDIN-Dケーブルが用意されています。

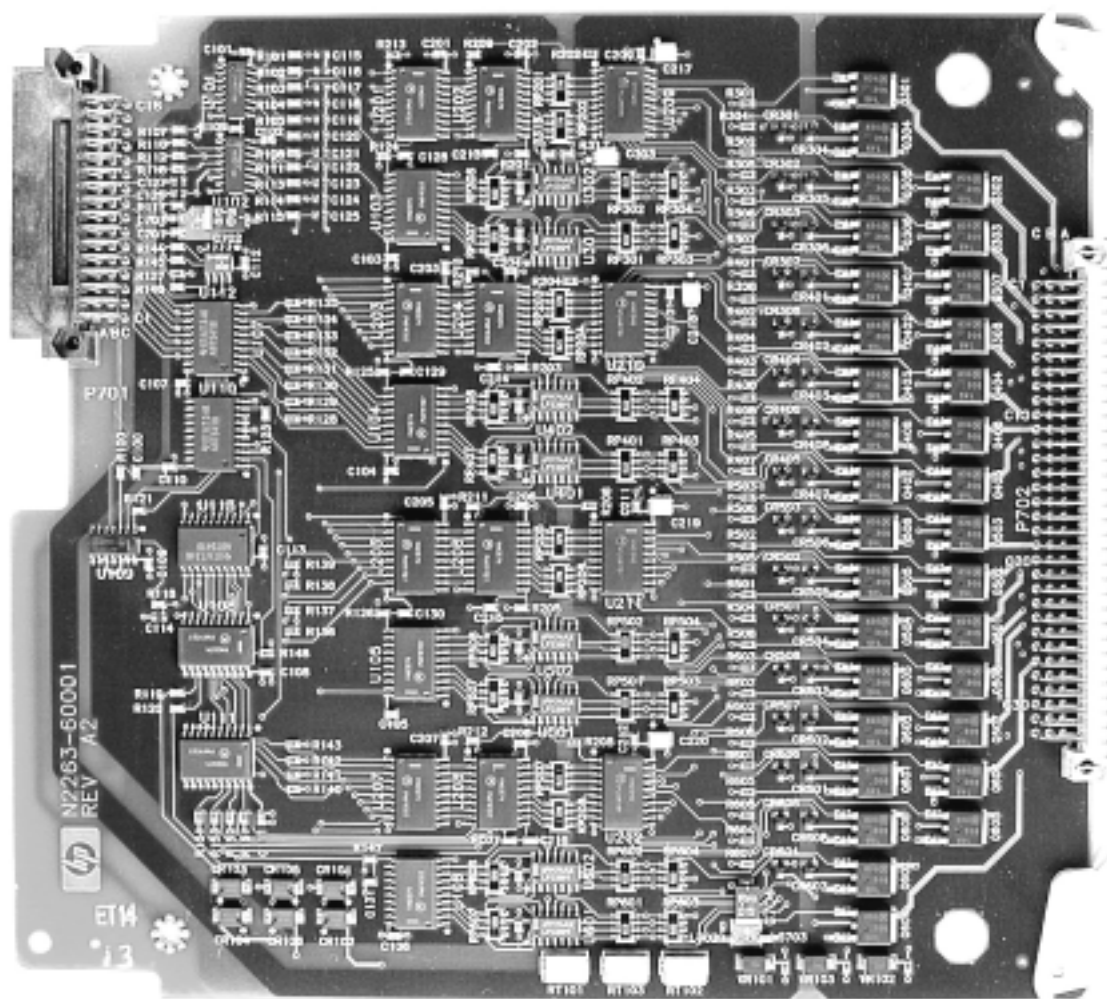



図8-10. Agilent N2263A

単純化した回路図

図8-11に示すように、N2263Aは32個の独立したI/Oチャネルから構成され、それぞれのチャネルにディジタル入力回路とディジタル出力回路が備わっています。入力にはそれぞれ固有のプルアップ抵抗が装備されており、外部終端の状態(グランドされているかオープンか)を容易に検出できます。出力ドライバはそれぞれ、外部から供給される最大600 mAの電流をシンクする能力を備えており､外部にドライバ回路を用意しなくてもリレーを直接制御できます。

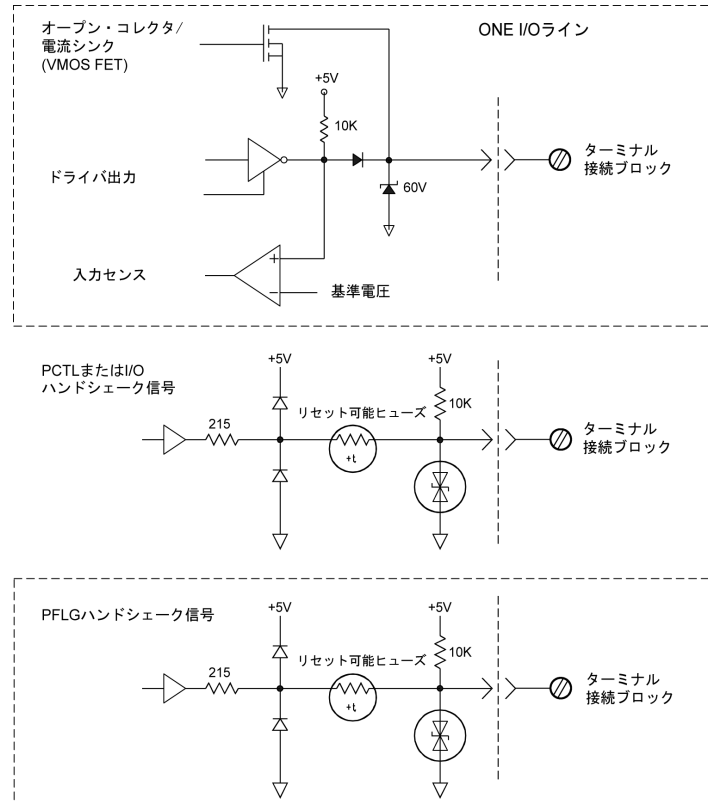



図8-11. N2263Aの単純化した回路図

モジュールは、ビット単位(ビット00～31)、4個の独立した8ビット・ポート、2個の16ビット・ポート、1個の32ビット・ポートのいずれかとして使用できます。

注記 ポート番号の付け方は､SCPIモードと3488Aモードで異なります。詳しくは､207ページの表8-8を参照してください。

また、周辺機器との通信用に5種類のハンドシェーク・モードが用意されており、3本の制御ラインを通じて設定します。

- 周辺機器制御(PCTL)
- 入出力方向(I/O)
- 周辺機器フラグ(PFLG)

5種類のハンドシェーク・モードの詳細については、第7章の168ページの「**ディジタル・コマンド**」を参照してください。

配線情報

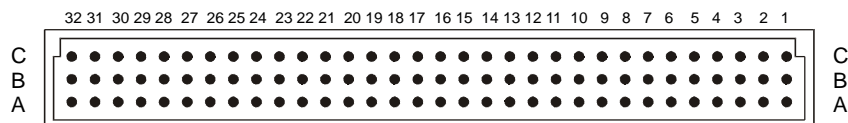
P702ピンアウト P702 は、N2263Aに装備されている96ピンのオス型DINコネクタです。206ページの表8-7にピンアウトを示します。

コネクタのピン側から見た図

表8-7. P702のピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
1-2	--[1]	--	--	19	BIT16	BIT17	BIT18
3	BIT0	BIT1	BIT2	20	GND	GND	GND
4	GND	GND	GND	21	BIT19	BIT20	BIT21
5	BIT3	BIT4	BIT5	22	GND	GND	GND
6	GND	GND	GND	23	BIT22	BIT23	GND
7	BIT6	BIT7	GND	24	GND	GND	GND
8	GND	GND	GND	25	BIT24	BIT25	BIT26
9	BIT8	BIT9	BIT10	26	GND	GND	GND
10	GND	GND	GND	27	BIT27	BIT28	BIT29
11	BIT11	BIT12	BIT13	28	GND	GND	GND
12	GND	GND	GND	29	BIT30	BIT31	GND
13	BIT14	BIT15	GND	30	GND	GND	GND
14	GND	GND	GND	31	I-#O	PCTL	PFLG
15-18	--	--	--	32	GND	GND	GND

[1]."--"と記載されたピンは未使用です。

表8-8に、8/16/32ビットのポート番号とビット番号およびピン番号との対応を示します。

表8-8. ポート番号とビット番号との対応

システム・モード	32ビット・ポート番号	16ビット・ポート番号	8ビット・ポート番号	ビット番号	ピン番号
SCPIモード	ポート00	ポート00	ポート00	ビット0-7	A3, B3, C3, A5, B5, C5, A7, B7
			ポート01	ビット8-15	A9, B9, C9, A11, B11, C11, A13, B13
		ポート02	ポート02	ビット16-23	A19, B19, C19, A21, B21, C21, A23, B23
			ポート03	ビット24-31	A25, B25, C25, A27, B27, C27, A29, B29
3488Aモード	ポート06	ポート04	ポート00	ビット0-7	A3, B3, C3, A5, B5, C5, A7, B7
			ポート01	ビット8-15	A9, B9, C9, A11, B11, C11, A13, B13
		ポート05	ポート02	ビット16-23	A19, B19, C19, A21, B21, C21, A23, B23
			ポート03	ビット24-31	A25, B25, C25, A27, B27, C27, A29, B29

ターミナル・ブロック

N2263Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2293A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。図8-12に、N2293Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。ターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル

2種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55参照)も用意されており、DINコネクタP702を外部回路に接続するために使用できます。詳しくは、本書の355ページを参照してください。

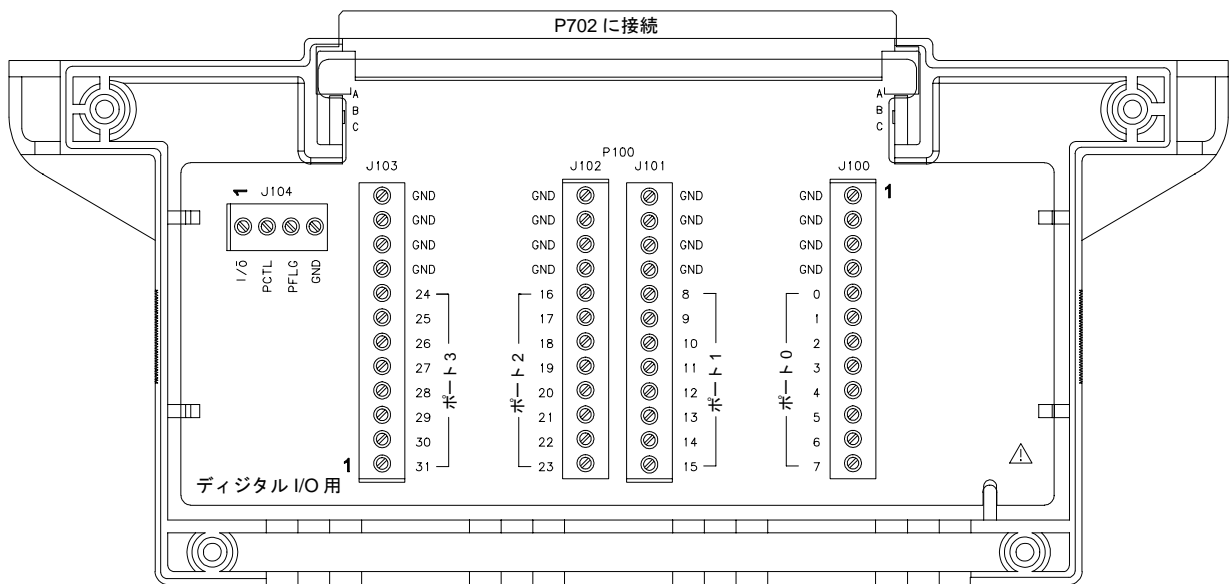



図8-12. N2293Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様　N2263A 32ビット・ディジタルI/Oモジュールの仕様を表8-9に示します。

表8-9. N2263Aの仕様

項目		仕様
I/Oライン		
ビット数:		32
最大電圧	ライン・シャーシ間:	+ 42 V DC
最大シンク電流	ビットあたり:	600 mA
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー):	≧ 2.4 V @ I ≦ 10 mA出力 ≦ 0.8 V @ I ≦ 600mA入力
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V
ハンドシェーク・ライン		
最大電圧 (ライン・シャーシ間)		+5 V DC
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー): Iout(ロー):	≧ 2.4 V @ I ≦ 400 μA ≦ 0.5 V @ I ≦ 1 mA入力 < 25 mA (+5 Vにショートした場合)
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V

Agilent N2264Aマルチファンクション・モジュール

概要

Agilent N2264Aマルチファンクション・モジュールは、汎用リレー機能、大電流汎用リレー[1] 機能、およびディジタルI/O機能を1台のモジュールに統合しています。本モジュールは以下の要素から構成されます。

- 12チャネル汎用リレー (非ラッチ式フォームA)
- 3チャネル大電流汎用リレー (非ラッチ式フォームA)
- 16ビット・ディジタルI/O

このため、本モジュールは1スロットで複数の機能を実現しなければならないアプリケーションに最適です。パラレル・スイッチング[2] 機能により、高速なスイッチングが可能です。

配線を容易にするため、2種類のターミナル・ブロックと、2種類のDIN-Dケーブルが用意されています。

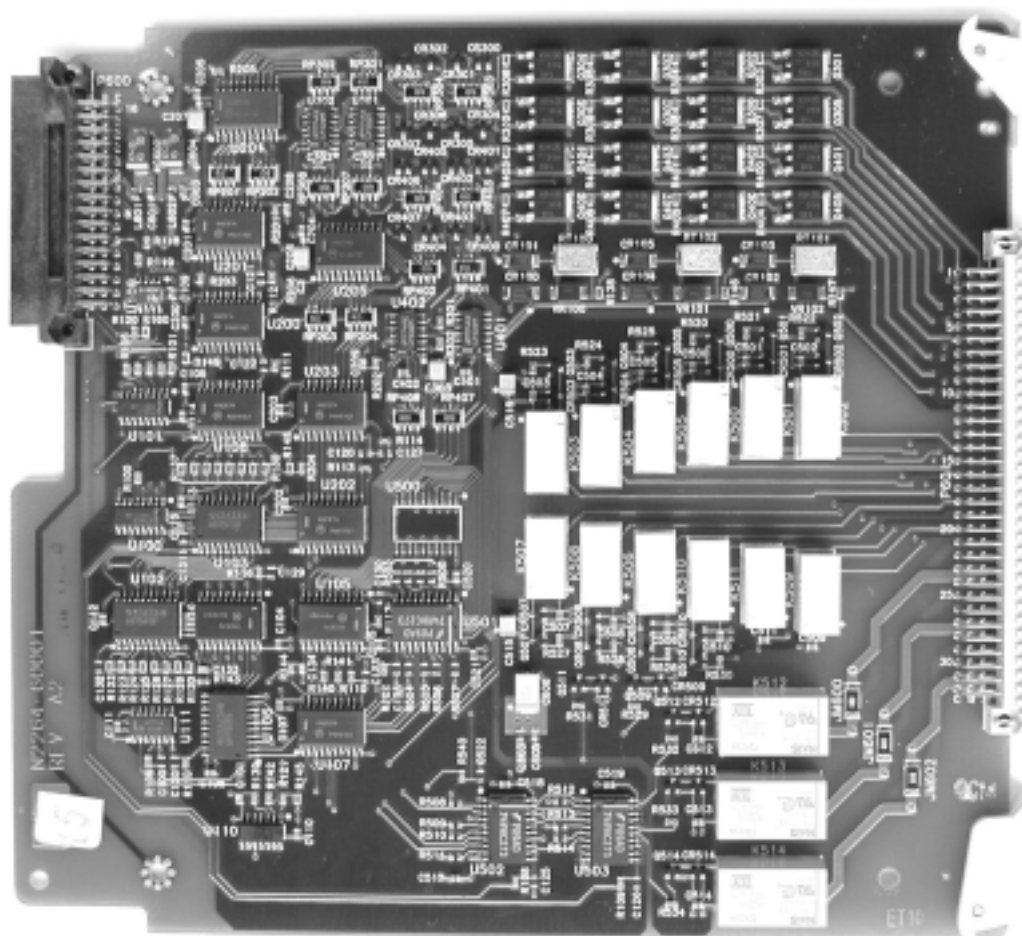



図8-13. Agilent N2264A

[1]. N2264Aの大電流汎用リレーのチャネルは、それぞれ最大5 Aの電流をスイッチングできます。
[2]. N2264Aの15個の汎用リレーのうち任意の10個を同時に閉じることができます(パラレル・スイッチング)。

単純化した回路図

図8-14に示すように、N2264Aには3つの独立した機能があります。1つめは12チャネルの汎用リレー (CH00〜11)、2つめは3チャネルの大電流GPリレー (CH20〜22)、3つ目は16ビットのディジタルI/O(ビット30〜45)です。

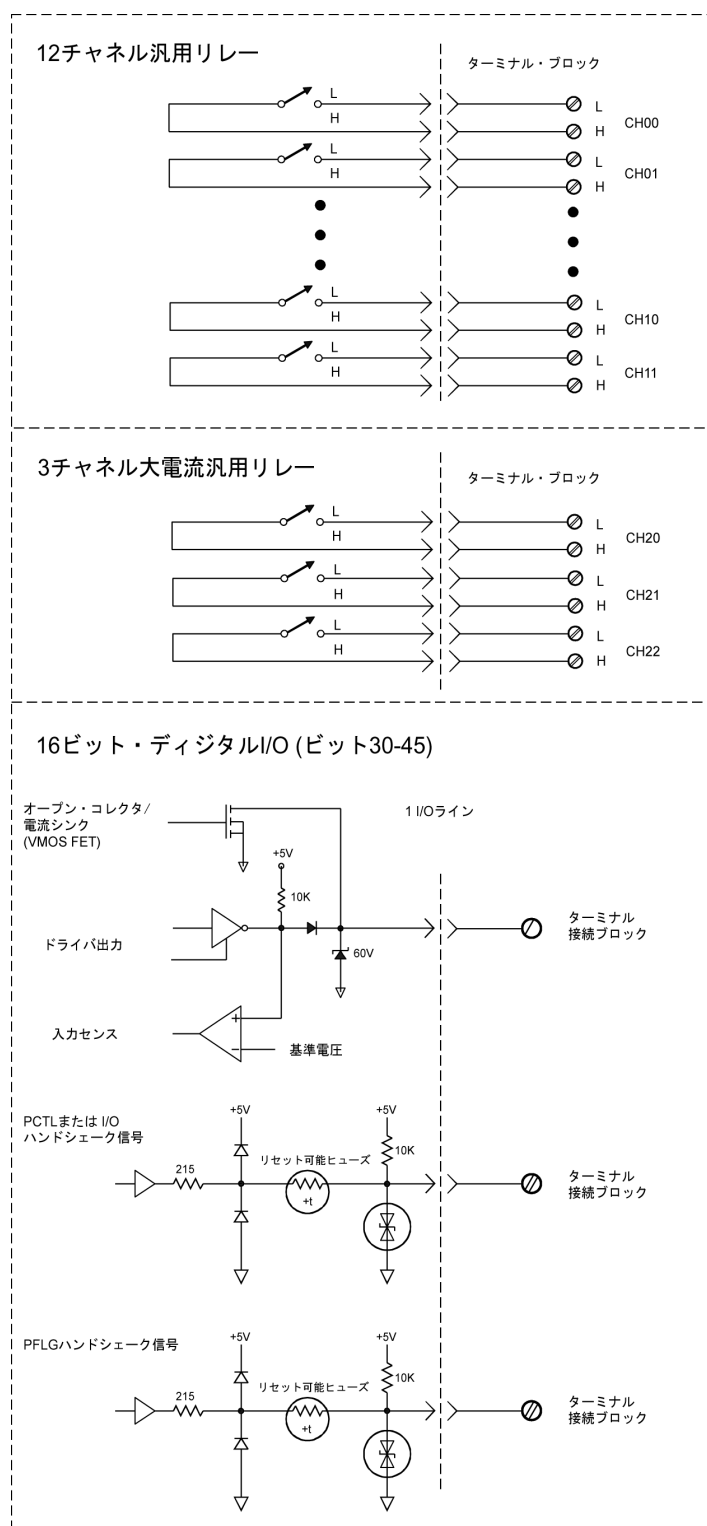



図8-14. N2264Aの単純化した回路図

配線情報

P601ピンアウト

P601は、N2264Aに装備されている96ピンのオス型DINコネクタです。211ページの表8-10にピンアウトを示します。

ターミナル・ブロック

N2264Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2294A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。212ページの図8-15に、N2294Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。ターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル

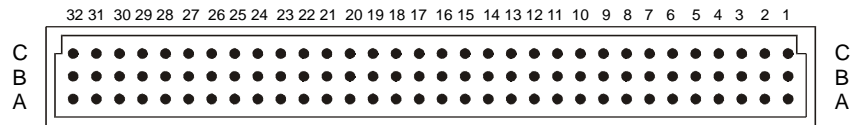
2種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55参照)も用意されており、N2264AのDINコネクタP601を外部回路に接続するために使用できます。詳しくは、本書の355ページを参照してください。.

コネクタのピン側から見た図

表8-10. P601ピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
1	BIT30	BIT31	BIT32	17	CH6_L	CH7_L	CH8_L
2	GND	GND	GND	18	CH6_H	CH7_H	CH8_H
3	BIT33	BIT34	BIT35	19	CH9_L	CH10_L	CH11_L
4	BIT36	BIT37	GND	20	CH9_H	CH10_H	CH11_H
5	GND	GND	GND	21	CH20_L	CH20_L	CH20_L
6	BIT38	BIT39	BIT40	22	CH20_L	CH20_L	CH20_L
7	GND	GND	GND	23	CH20_H	CH20_H	CH20_H
8	BIT41	BIT42	BIT43	24	CH20_H	CH20_H	CH20_H
9	BIT44	BIT45	GND	25	CH21_L	CH21_L	CH21_L
10	I-#O	PCTL	PFLG	26	CH21_L	CH21_L	CH21_L
11	GND	GND	GND	27	CH21_H	CH21_H	CH21_H
12	--[1]	--	--	28	CH21_H	CH21_H	CH21_H
13	CH0_L	CH1_L	CH2_L	29	CH22_L	CH22_L	CH22_L
14	CH0_H	CH1_H	CH2_H	30	CH22_L	CH22_L	CH22_L
15	CH3_L	CH4_L	CH5_L	31	CH22_H	CH22_H	CH22_H
16	CH3_H	CH4_H	CH5_H	32	CH22_H	CH22_H	CH22_H

[1]. "--"と記載されたピンは未使用です。

注意　3チャネル大電流汎用リレーの各チャネルには、12本のピンが装備されています。スイッチング対象の電流が1 Aを超える場合は、必ず12本全部のピンを使って1チャネルをスイッチングしてください。

表8-11に、N2264Aの16ビット・ディジタルI/Oのポート番号とビット番号との対応を示します。

表8-11. ポート番号とビット番号との対応(16ビットDIO)

動作モード	16ビット・ポート番号	8ビット・ポート番号	ビット番号	ピン番号
SCPIモード	ポート30	ポート30	ビット30-37	A1, B1, C1, A3, B3, C3, A4, B4
		ポート31	ビット38-45	A6, B6, C6, A8, B8, C8, A9, B9
3488Aモード	ポート32	ポート30	ビット30-37	A1, B1, C1, A3, B3, C3, A4, B4
		ポート31	ビット38-45	A6, B6, C6, A8, B8, C8, A9, B9

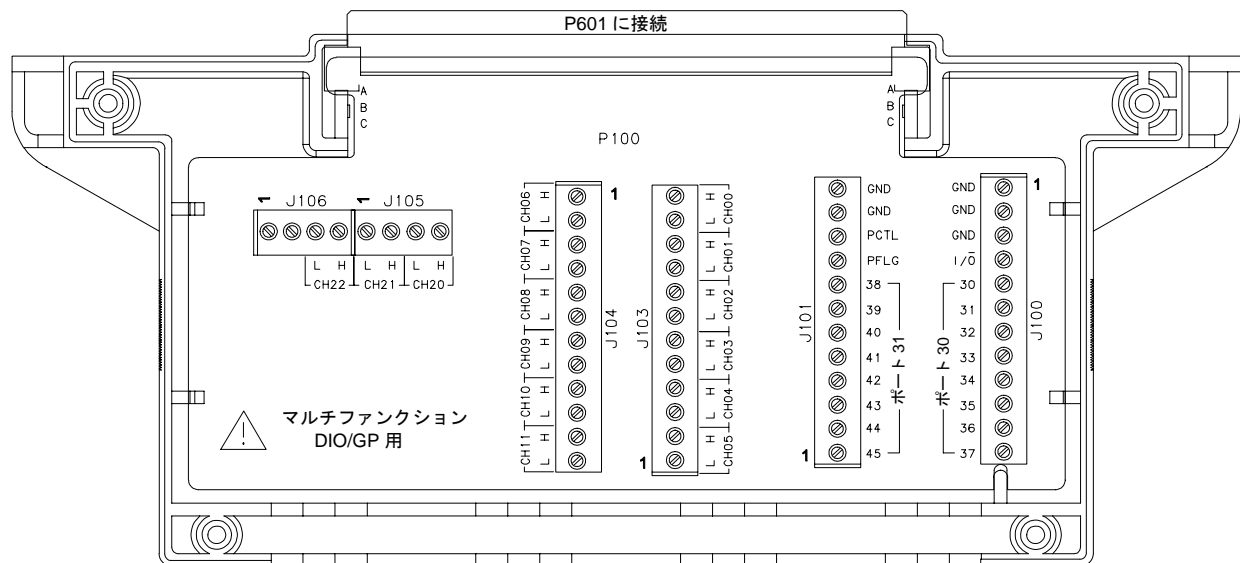



図8-15. N2294Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様

表8-12～表8-14に、N2264Aマルチファンクション・モジュールの各機能の仕様を示します。

表8-12. N2264Aの仕様、12チャネル汎用リレー機能[1]

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		12
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	200 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルあたり:	1 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり:	60 W DC、62.5 VA AC
温度オフセット	チャネルあたり:	< 3 μV
初期閉チャネル抵抗:		< 0.5 Ω
リレー寿命	機械的: 電気的:	10^8(毎時36000 回動作の場合) 5×10^5 (1A負荷)
最大スキャン速度:		80チャネル/秒
DCアイソレーション(ターミナル・ブロック使用時)		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
ACアイソレーション/性能[2] (ターミナル・ブロック非使用時)		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: チャネル-シャーシ間:	< 10 pF < 20 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.10 dB < 0.20 dB < 0.50 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–70 dB < –50 dB <–30 dB

[1].同時に閉じることができるチャネル数は最大10(汎用リレーと大電流汎用リレーの両方を含めて)です。最大電流容量は15 A (汎用リレー、大電流汎用リレー、ディジタルI/Oすべて含めて)です。

[2].全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

表8-13. N2264Aの仕様、大電流汎用リレー機能

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		3
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	125 V DCまたは200 V AC rms
最大電流	チャネルあたり:	5 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり:	150 W DC、1250 VA AC
温度オフセット	チャネルあたり:	< 3 µV
初期閉チャネル抵抗:		< 0.1 Ω
リレー寿命	機械的: 電気的:	5×10^{7} (毎分180サイクルの場合) 10^{5} (定格負荷)
1チャネルを閉じる時間:		16 mS
DCアイソレーション(ターミナル・ブロック使用時)		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	$> 10^{10}$ Ω $> 10^{9}$ Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	$> 10^{10}$ Ω $> 10^{9}$ Ω
ACアイソレーション/性能[1] (ターミナル・ブロック非使用時)		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: チャネル-シャーシ間:	< 10 pF < 20 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.10 dB < 0.20 dB < 0.50 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–70 dB <–50 dB <–30 dB

[1].全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

表8-14. N2264Aの仕様、16ビット・ディジタルI/O

項目		仕様
I/Oライン		
ビット数:		16
最大電圧	ライン・シャーシ間:	+ 42 V DC
最大シンク電流	ビットあたり:	600 mA
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー):	≧ 2.4 V @ I ≦ 10 mA出力 ≦ 0.8 V @ I ≦ 600 mA入力
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V
ハンドシェーク・ライン		
最大電圧	ライン・シャーシ間:	+5 V DC
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー): Iout(ロー):	≧2.4 V @ I ≦ 400 µA 出力 ≦ 0.5 V @ I ≦ 1 mA入力 < 25 mA (+5 Vにショートした場合)
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V

Agilent N2265Aマルチファンクション・モジュール

概要

Agilent N2265Aは、4×4の2線マトリクスと16ビットのディジタルI/O機能を備えたマルチファンクション・モジュールです。下記の動作が可能です。

- 4×4の2線マトリクス・モジュール(ラッチ・リレー16個)
- 16ビット・ディジタルI/Oモジュール

このため、本モジュールは1スロットで複数の機能を実現しなければならないアプリケーションに最適です。パラレル・スイッチング[1]機能により、高速なスイッチングが可能です。

配線を容易にするため、2種類のターミナル・ブロックと、2種類のDIN-Dケーブルが用意されています。

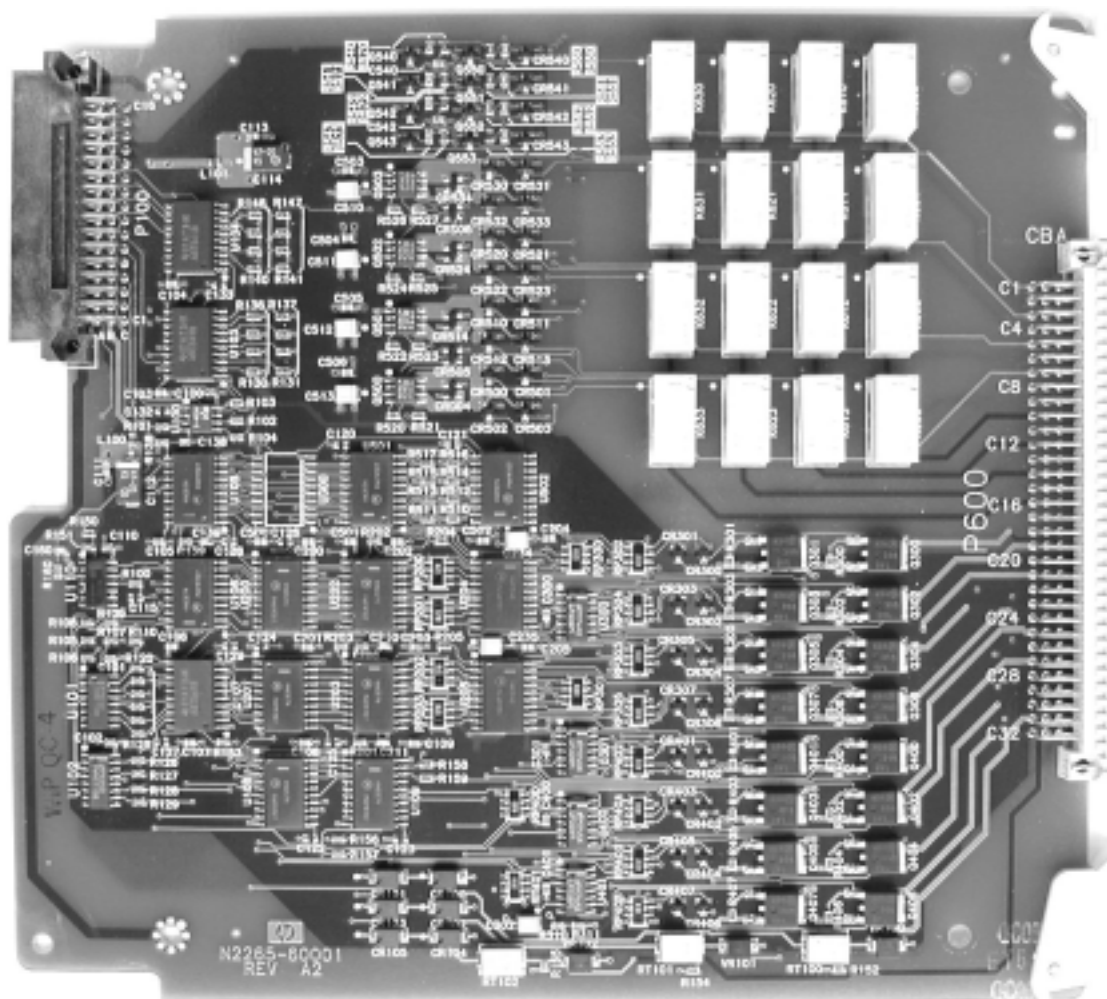



図8-16. N2265Aマルチファンクション・モジュール

[1]. 同じ行の最大8個の2線ノード/交差点リレーを同時に閉じることができます(パラレル・スイッチング)。

単純化した回路図

図8-17に示すように、N2265Aは2つの部分に分けられます。1つは4×4の2線マトリクス、もう1つは16ビットのディジタルI/Oです。N2265Aのチャネルとは、マトリクスの1個の交差点か、または16ビット・ディジタルI/Oの1ビットを指します。

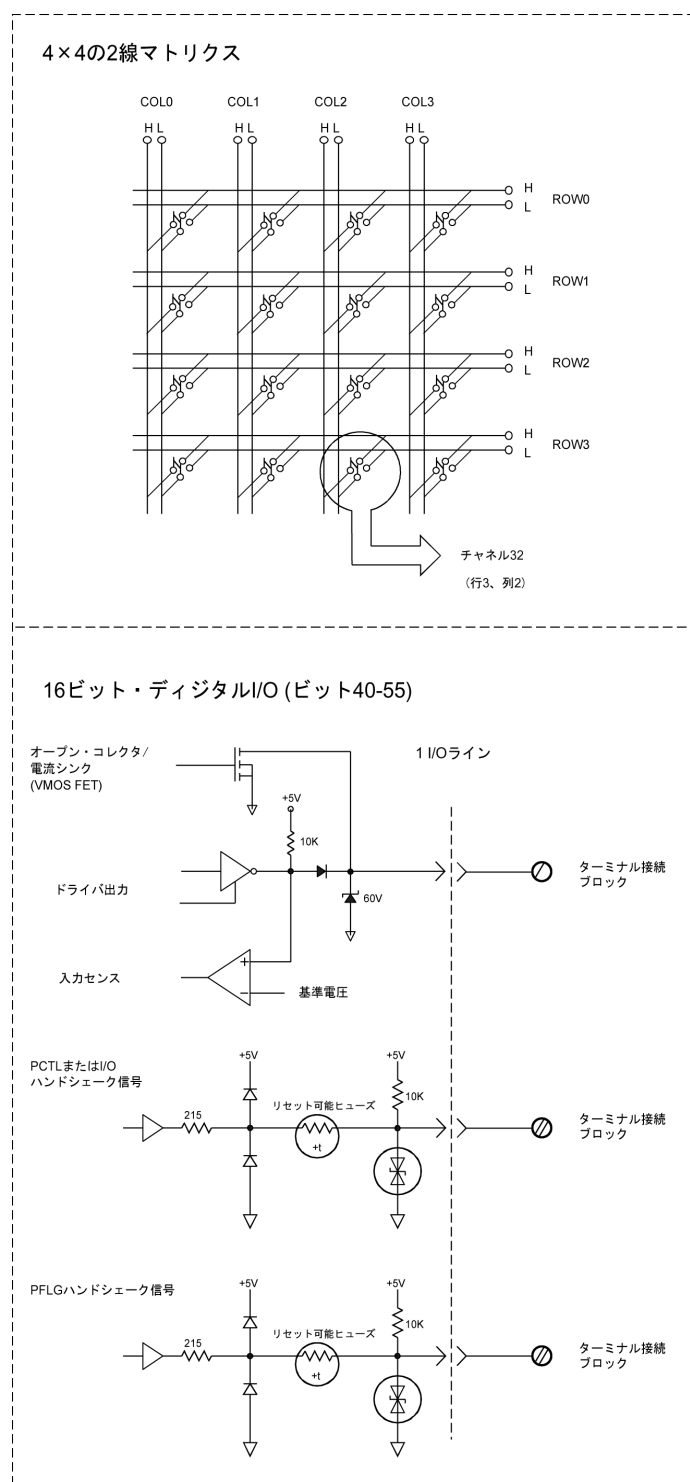



図8-17. N2265Aの単純化した回路図

配線情報

P600ピンアウト

P600は、N2265Aに装備されている96ピンのオス型DINコネクタです。表8-15にピンアウトを示します。

ターミナル・ブロック

N2265Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2295A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。219ページの図8-18に、N2295Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。2種類のターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル

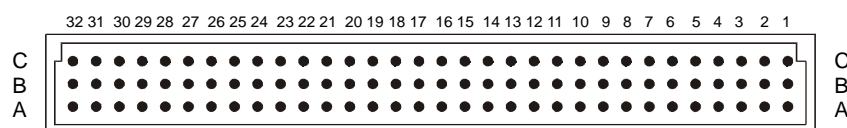
2種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55参照)も用意されており、N2265AのDINコネクタP600を外部回路に接続するために使用できます。詳しくは、本書の355ページを参照してください。

コネクタのピン側から見た図

表8-15. P600ピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
1	--[1]	--	COL0_L	17	--	--	--
2	--	--	COL0_H	18	--	--	--
3	--	--	COL1_L	19	BIT40	BIT41	BIT42
4	--	--	COL1_H	20	GND	GND	GND
5	--	--	COL2_L	21	BIT43	BIT44	BIT45
6	--	--	COL2_H	22	GND	GND	GND
7	--	--	COL3_L	23	BIT46	BIT47	GND
8	--	--	COL3_H	24	GND	GND	GND
9	--	--	ROW0_L	25	BIT48	BIT49	BIT50
10	--	--	ROW0_H	26	GND	GND	GND
11	--	--	ROW1_L	27	BIT51	BIT52	BIT53
12	--	--	ROW1_H	28	GND	GND	GND
13	--	--	ROW2_L	29	BIT54	BIT55	GND
14	--	--	ROW2_H	30	GND	GND	GND
15	--	--	ROW3_L	31	I-#O	PCTL	PFLG
16	--	--	ROW3_H	32	GND	GND	GND

[1]. "--"と記載されたピンは未使用です。

表8-16に、16ビット・ディジタルI/Oのポート番号とビット番号およびピン番号との対応を示します。

表8-16. ポート番号とビット番号との対応

動作モード	16ビット・ポート番号	8ビット・ポート番号	ビット番号	ピン番号
SCPIモード	ポート40	ポート40	ビット40-47	A19, B19, C19, A21, B21, C21, A23, B23
		ポート41	ビット48-55	A25, B25, C25, A27, B27, C27, A29, B29
3488Aモード	ポート42	ポート40	ビット40-47	A19, B19, C19, A21, B21, C21, A23, B23
		ポート41	ビット48-55	A25, B25, C25, A27, B27, C27, A29, B29

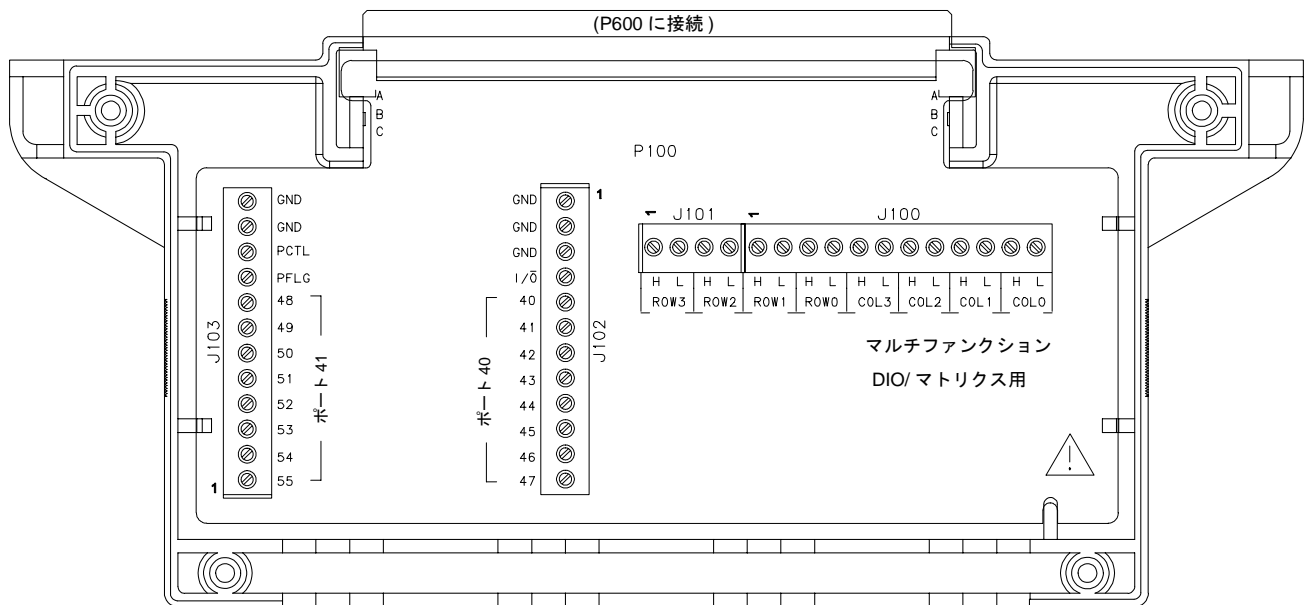



図8-18. Agilent N2295Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様

表8-17および表8-18に、N2265Aマルチファンクション・モジュールの各機能の仕様を示します。

表8-17. N2265Aの仕様、4×4マトリクス機能

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		4×4
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	200 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルあたり: モジュールあたり:	1 A、DCまたはAC rms 4 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり: モジュールあたり:	60 W DC、62.5 VA AC 240 W DC、250 VA AC
温度オフセット:		< 3 μV差動
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	機械的: 電気的:	10^8 (毎時36000回動作の場合) 5×10^5 (1A負荷)
最大スキャン速度:		80 チャネル/秒
DCアイソレーション(ターミナル・ブロック使用時)		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度50%): < (40℃、相対湿度80%):	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
ACアイソレーション/性能[1] (ターミナル・ブロック非使用時)		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: ハイ-ロー間: チャネル-シャーシ間:	< 7 pF < 25 pF < 40 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.10 dB < 0.20 dB < 0.60 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–76 dB <–56 dB <–33 dB

[1]. 全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

表8-18. N2265Aの仕様、16ビット・ディジタルI/O機能

項目		仕様
I/Oライン		
ビット数		16
最大電圧	ライン・シャーシ間:	+ 42 V DC
最大シンク電流	ビットあたり:	600 mA
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー):	≧ 2.4 V @ I ≦ 10 mA出力 ≦ 0.8 V @ I ≦ 600 mA入力
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V
ハンドシェーク・ライン		
最大電圧	ライン・シャーシ間:	+5 V DC
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー): Iout(ロー):	≧ 2.4 V @ I ≦ 400 µA 出力 ≦ 0.5 V @ I ≦ 1 mA入力 < 25 mA (+5 Vにショートした場合)
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V

Agilent N2266A 40チャネル・マルチプレクサ・モジュール

概要

Agilent N2266Aは、構成変更可能なマルチプレクサ(MUX)モジュールです。スイッチング用の40個の2線非ラッチ・リレーと、構成アプリケーション用の2個の非ラッチ・ツリー・リレーを備えています。N2266AはSCPIモードと3488Aモードの両方で動作します。パラレル・スイッチング機能により、高速なスイッチングが可能です。非ラッチ・リレーを使用しているため、電源をオフにするとすべてのチャネルがオープンになります。

SCPIモードの場合、N2266Aは、80チャネルの1線マルチプレクサ、40チャネルの2線マルチプレクサ、2台の独立した20チャネル2線マルチプレクサ、20チャネル4線マルチプレクサのいずれかに構成可能です。電源投入時とリセット時には、デフォルト構成(40チャネル2線マルチプレクサ・モジュール)になります。

3488Aモードの場合、N2266Aは40チャネルの2線マルチプレクサ・モジュールとしてのみ使用可能です。

配線を容易にするため、2種類のターミナル・ブロックと、2種類のDIN-Dケーブルが用意されています。

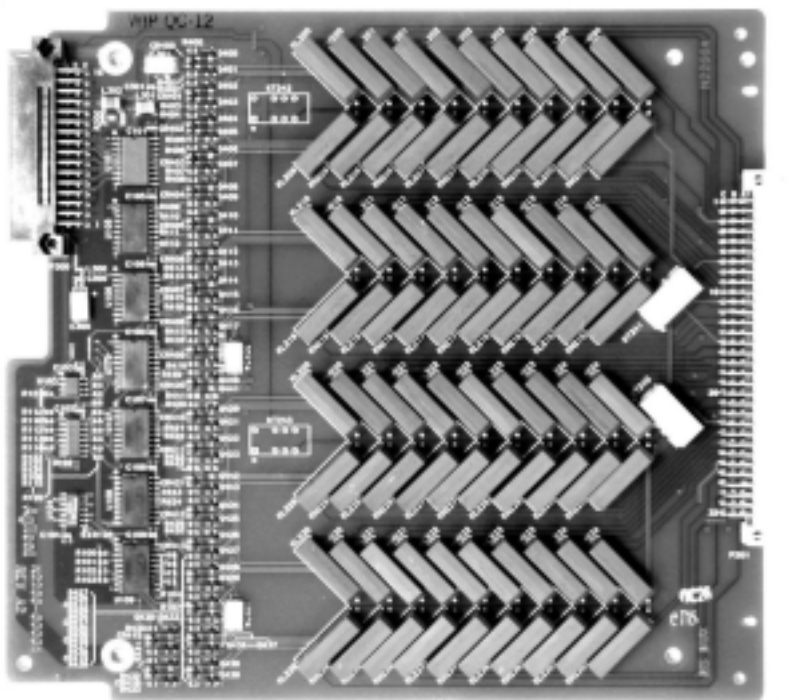



図8-19. Agilent N2266A

単純化した回路図

図8-20に示すように、40個の2線チャネル・リレー (CH00～CH39)は2個のバンク(バンク0とバンク1)に分けられます。各バンクには20個の2線スイッチング・チャネルと1本の共通バス(COM0およびCOM1)が存在します。80チャネル1線モードでは、シングルエンド共通端子(SE-COM)が使用できます。

N2266Aの構成用に2個のツリー・リレー (T98およびT99)が用意されています。

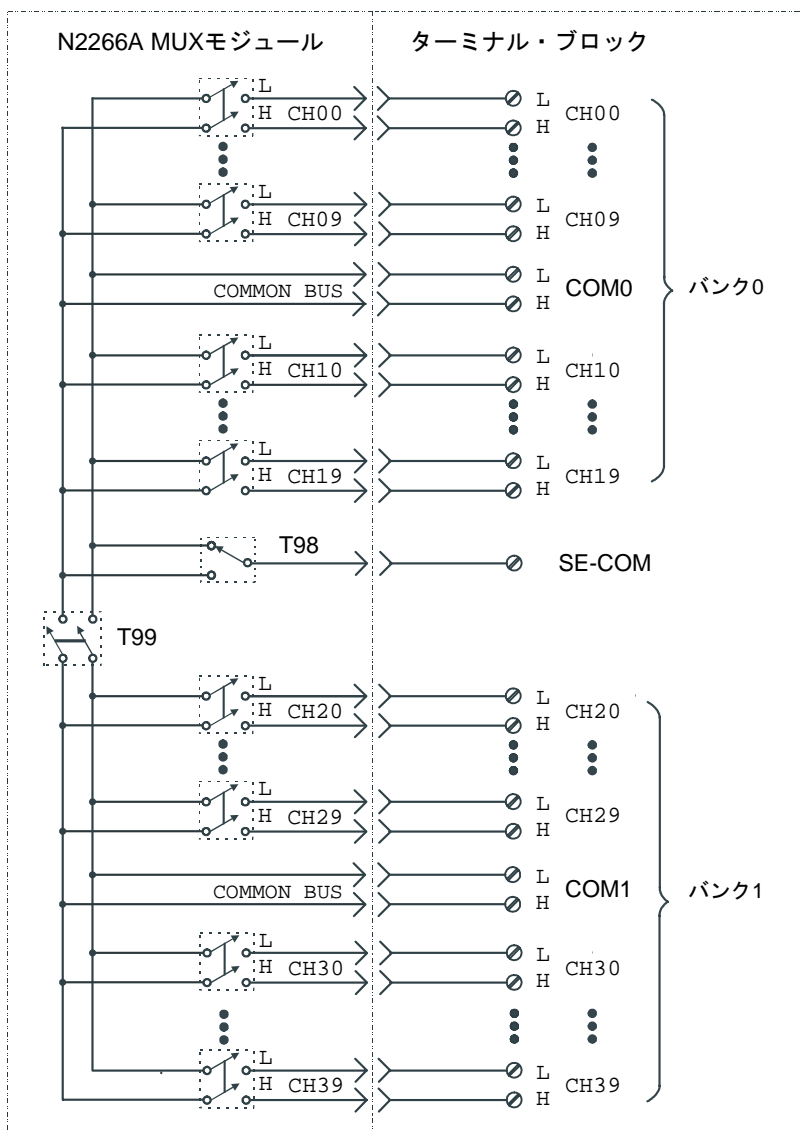



図8-20. N2266Aの単純化した回路図

構成

SCPIモードの場合、N2266Aは以下のいずれかの方法で構成できます。

- 80チャネル1線マルチプレクサ・モジュール(1線モード)
- 40チャネル2線マルチプレクサ・モジュール(2線モード)
- 2台の独立した20チャネル2線マルチプレクサ・モジュール(デュアル2線モード)
- 20チャネル4線マルチプレクサ・モジュール(4線モード)

1線モード

このモードでは、チャネルのハイ(H)端子とロー(L)端子のどちらかがシングルエンド(SE-COM)端子にスイッチングされます。最大80個の1線チャネルのスイッチングが可能です。40個の2線チャネルのロー端子が最初の40個の1線チャネル(00～39)になり、40個の2線チャネルのハイ端子が残りの40個の1線チャネル(40～79)になります。

注記 1線モードでは、一度に閉じられるチャネルは1つだけです。

2線モード

これはN2266Aのデフォルトのモードです。このモードでは、チャネルのハイ端子とロー端子が共通バス(COM0およびCOM1)のハイ端子とロー端子にそれぞれスイッチングされます。バンク0の20チャネルには00～19、バンク1のチャネルには20～39の番号がついています。最大40個の2線チャネルのスイッチングが可能です。

デュアル2線モード

このモードでは、N2266Aは2個のバンク(バンク0およびバンク1)に分割されます。各バンクは20個の2線チャネルと1本の共通バス(COM0およびCOM1)から構成されます。チャネル番号は2線モードの場合と同じです。バンク0の20チャネルには00～19、バンク1のチャネルには20～39の番号がつきます。

4線モード

このモードでは、2個のバンク(バンク0とバンク1)を組み合わせることにより、20チャネルの4線マルチプレクサが実現されます。4端子抵抗測定に使用できます。

チャネル番号は00～19です。2個のバンクの最初のチャネルがチャネル00、2個のバンクの2番目のチャネルがチャネル01、というふうになります。

注記 電源投入時とリセット時には、N2266Aはデフォルト構成の40チャネル2線マルチプレクサ・モジュールになります。電源をオフにすると、すべてのチャネルがオープンになります。

注記 モードを選択するには、フロントパネル(67ページの「Modeキーの操作」を参照)またはSCPIコマンド(118ページの"[ROUTe:]FUNCtion"参照)を使います。

配線情報

P301ピンアウト

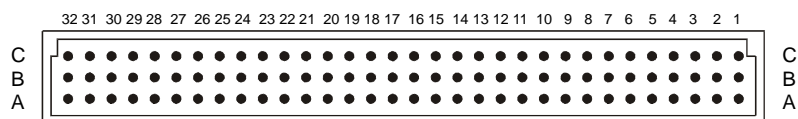
P301は、N2266Aに装備されている96ピンのオス型DINコネクタです。表8-19にピンアウトを示します。

コネクタのピン側から見た図

表8-19. P301ピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
1	CH0_L	CH1_L	CH2_L	17	CH20_L	CH21_L	CH22_L
2	CH0_H	CH1_H	CH2_H	18	CH20_H	CH21_H	CH22_H
3	CH3_L	CH4_L	CH5_L	19	CH23_L	CH24_L	CH25_L
4	CH3_H	CH4_H	CH5_H	20	CH23_H	CH24_H	CH25_H
5	CH6_L	CH7_L	CH8_L	21	CH26_L	CH27_L	CH28_L
6	CH6_H	CH7_H	CH8_H	22	CH26_H	CH27_H	CH28_H
7	CH9_L	COM0_L	COM0_L	23	CH29_L	COM1_L	COM1_L
8	CH9_H	COM0_H	COM0_H	24	CH29_H	COM1_H	COM1_H
9	CH10_L	CH11_L	CH12_L	25	CH30_L	CH31_L	CH32_L
10	CH10_H	CH11_H	CH12_H	26	CH30_H	CH31_H	CH32_H
11	CH13_L	CH14_L	CH15_L	27	CH33_L	CH34_L	CH35_L
12	CH13_H	CH14_H	CH15_H	28	CH33_H	CH34_H	CH35_H
13	CH16_L	CH17_L	CH18_L	29	CH36_L	CH37_L	CH38_L
14	CH16_H	CH17_H	CH18_H	30	CH36_H	CH37_H	CH38_H
15	CH19_L	--[1]	SE-COM	31	CH39_L	--	--
16	CH19_H	--	SE-COM	32	CH39_H	--	--

[1].この表を初め、本章で"--"とあるのは未使用のピンを示します。

ターミナル・ブロック

N2266Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2290A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。194ページの図8-3に、N2290Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。ターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル

2種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55を参照)も用意されており、N2266AのDINコネクタP301を外部回路に接続するために使用できます。

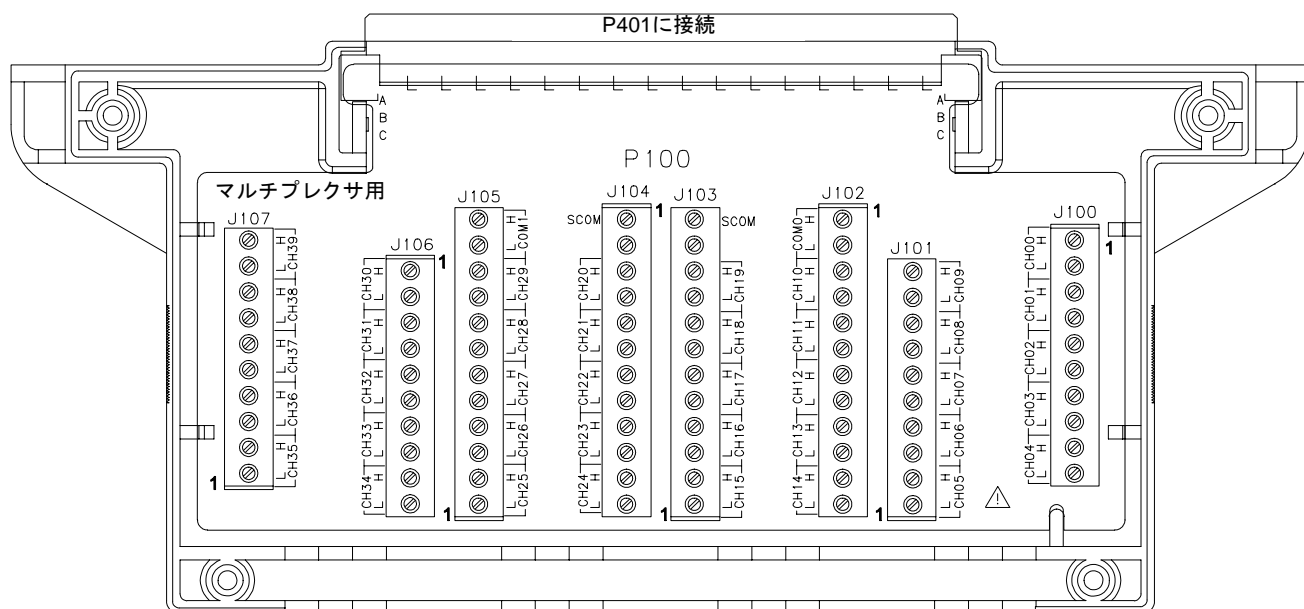



図8-21. N2266Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様

N2266A 40チャネル・マルチプレクサ・モジュールの仕様を下の表8-20に示します。

表8-20. N2266Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数		80×1線または40×2線または デュアル20×2線または20×4線
最大スイッチング電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間	200 V、DCまたはピークAC抵抗
最大スイッチング電流	チャネルあたり	0.5 A、DCまたはピークAC抵抗
	モジュールあたり	1 A、DCまたはピークAC抵抗
最大スイッチング・パワー	チャネルあたり	10 W DCまたはピークAC抵抗
	モジュールあたり	20 W DCまたはピークAC抵抗
温度オフセット	チャネルあたり	50 μV差動またはシングルエンド
初期閉チャネル抵抗		< 1 Ω
リレー寿命	@1V/1mA	10^9
最大スキャン速度		350 チャネル/秒
DC特性		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
AC特性[1]		
帯域幅(-3dB)		40 MHz
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合) (2線)	開チャネル、チャネル-チャネル間 チャネル-シャーシ間 ハイ-ロー間	< 7 pF < 140 pF < 50 pF
挿入損失(50Ω終端)	100 kHz 1 MHz 10 MHz 40 MHz	0.2 dB 0.3 dB 2.0 dB 3.0 dB
クロストーク(50Ω終端)	100 kHz 1 MHz 10 MHz	-75 dB -55 dB -33 dB

[1].全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent N2267A 8チャネル大電流GPモジュール

概要

Agilent N2267Aは8チャネル大電流GPモジュールであり、携帯電話のバッテリ・テスト・アプリケーションに一般的に用いられます。スイッチング可能な最大電流は250Vacで8A、30Vdcで5Aで、125Vdcでは1Aです。2個のセンサICとファンを備えた温度制御回路により、温度の過度の上昇を防ぐ設計になっています。N2267Aの温度が45℃に達すると、モジュール上の冷却ファンが作動します。それでもモジュールの冷却が十分でなく、温度が75℃まで達した場合、リアパネルの警告出力がハイからローに変わるので、これを使って外部のLEDやブザーを駆動することにより、ボードの過熱を警告することができます。同時に、すべてのチャネルがオープンになります。

N2267Aの8個のチャネルは相互に独立しているため、複数のチャネルを同時にクローズまたはオープンにできます。これにより、マルチチャネル動作のスイッチング速度を改善できます。

リアパネルにある16ピン・コネクタJ200(1253-3579)は、AMP Metrimateインライン・コネクタ: 直角ヘッダ207544-1です。別製品のAgilent N2327Aを使って、外部の大電流信号をN2267Aに配線することができます。N2327Aに含まれるパーツとしては、1253-3581(AMP Metrimateインライン･コネクタ: プラグ､207542-1)や1253-3580(AMPコンタクト・タイプIIIソケットAWG18-14、66360-2)があります。ターミナル・ブロック・ボードは不要です。

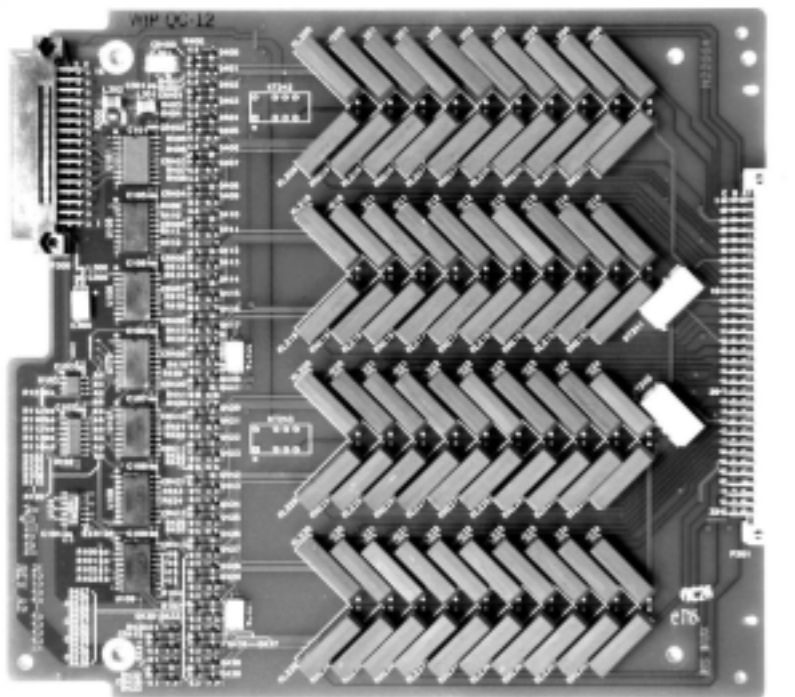



図8-22. Agilent N2267A

単純化した回路図

図8-23に示すように、N2267Aには8個の独立した大電流チャネルがあり、それぞれにSPST(単極単投)ノーマル・オープン(フォームA)リレーが装備されています。

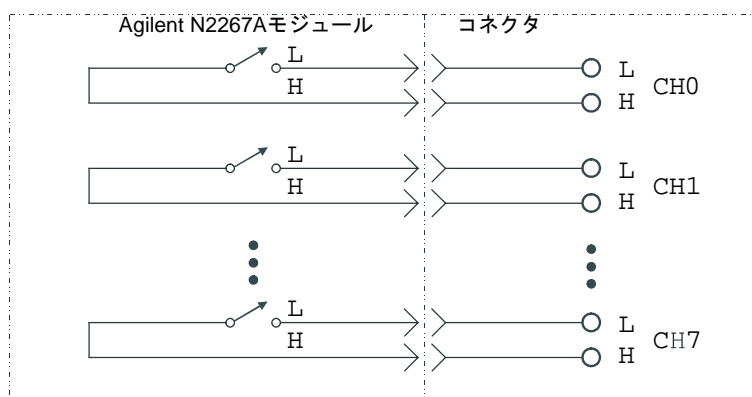



図8-23. N2267Aの単純化した回路図

温度制御

各チャネルの最大電流は8Aです。したがって、N2267A全体では最大64Aを伝送できます。モジュールを大電流が流れると、ボードの温度が上昇します。温度の過度の上昇を防ぎ、動作の安全を確保するため、いくつかの方法が講じられています。

冷却ファン

N2267Aの温度が45℃に達すると、モジュール上の冷却ファンが作動し、モジュールを冷却します。温度が40℃を下回ると、ファンは自動的に停止します。

過熱警告出力

N2267Aに大電流が流れて多量の熱が生じ、冷却ファンではN2267Aを効果的に冷却できない場合、温度は上昇を続けます。温度が75℃に達した場合、リアパネルの過熱警告出力がハイからローに変わります。これを使って外部のLEDやブザーを駆動することができます。温度が59℃を下回ると、警告出力は非アクティブ状態のハイに変わります。

過熱保護リセット

過熱警告出力がハイからローに変わると、N2267Aのすべてのチャネルが同時にオープンになり、N2267Aを流れる大電流が遮断されます。この手順を過熱保護リセットと呼びます。過熱保護リセットが作動すると、温度は低下します。過熱保護リセットはハードウェア・ロジックで制御されるので、この手順でN2267Aのすべてのチャネルがオープンになっても、Agilent 3499A/B/Cメインフレームの画面とシステム・メモリの状態は元のままです。正常な状態に戻すには、3499A/B/Cの電源をオフにしてもう一度オンにします(このためには温度が59度を下回っている必要があります。そうでないと過熱保護リセットがまた作動してしまいます)。操作コマンドによって過熱保護リセットの結果を変えることはできません。

注意 N2267Aの各チャネルの最大スイッチング電流は8Aです。N2267Aのどれかのチャネルの電流が8Aを超えると、N2267Aモジュールとシステム全体に損傷を与えるおそれがあります。

保護回路

負荷が白熱電球、電気モータ、またはその他の誘導性の負荷、例えばソレノイド、接点、チョーク、電磁石などの場合、注意が必要です。ランプが冷たい間はフィラメントの抵抗はきわめて小さいですが、ランプを点灯すると抵抗は大幅に上昇します。ランプをオンにしたときの過渡的な突入電流は、定常状態値の15倍にも達することがあります。電気モータをオン/オフしたときの過渡電流は非常に大きくなります。誘導性負荷をオフにした場合、コイルの逆起電力によってリレー接点に高い電圧が生じ、接点を損傷するおそれがあります。リレー接点の損傷を避けるため、電流制限回路の使用を強く推奨します。このような損傷を避けるため、プリント基板上に保護回路が設計されています。保護回路の回路図を下の図8-24に示します。RC回路またはバリスタを使えば、高電圧のサージを有効に吸収できます。コンポーネントの仕様は、N2267Aに接続される負荷によって決まります。3つのコンポーネントの値の計算方法については、「Agilent 44471A 10チャネル汎用リレー・モジュール」の308ページの「構成」を参照してください。

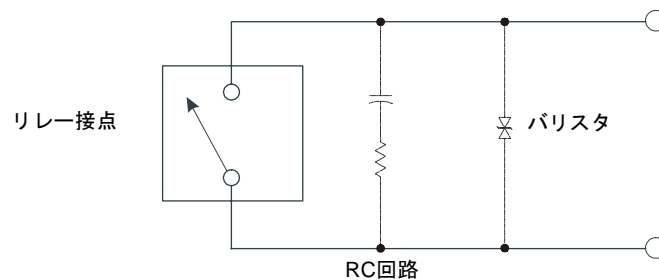



図8-24. 保護回路の回路図

注記 上記の種類の負荷をスイッチングする場合、必ず保護回路を使用してください。使用しない場合、N2267Aモジュールを損傷するおそれがあります。

配線情報

J200ピンアウト

J200はN2267Aのリアパネルに取り付けられている16ピンのオス型コネクタです。J200のピンアウトを下の表8-21に示します。配線を容易にするため、N2327Aというコネクタを使用することもできます。大電流信号をN2327Aに配線し、このコネクタをN2267Aモジュールに装着します。

表8-21. J200ピンアウト

コネクタ・ピン番号	信号名
1	CH7_H
2	CH7_L
3	CH6_H
4	CH6_L
5	CH5_H
6	CH5_L
7	CH4_H
8	CH4_L
9	CH3_H
10	CH3_L
11	CH2_H
12	CH2_L
13	CH1_H
14	CH1_L
15	CH0_H
16	CH0_L

J103ピンアウト

J103はN2267Aのリアパネルに取り付けられたSMBコネクタです。J103のピンアウトを下の表8-22に示します。

表8-22. J103ピンアウト

コネクタ・ピン	中心	シールド
名前	過熱警告出力	グランド

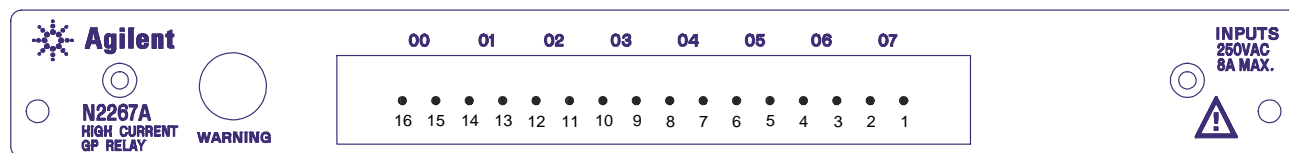



図8-25. Agilent N2267Aのリアパネル

警告　30 Vrms、42 Vpk、60 Vdcのいずれかよりも高い電圧が存在すると、感電のおそれがあります。信号源とモジュールの間のI/Oコネクタの着脱やコネクタの配線の際には、電源電圧を切り離してください。フィールドの配線はすべて、各チャネルに印加される電圧の最高値に対応する定格を持つ必要があります。

仕様

Agilent N2267Aの仕様を下の表8-23に示します。

表8-23. N2267Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数		8
最大スイッチング電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間	250 Vac、125 Vdc
最大スイッチング電流	チャネルあたり モジュールあたり	8 A 64 A
最大スイッチング・パワー	チャネルあたり モジュールあたり	2000 VA、150 W 16000 VA、1200 W
温度オフセット	チャネルあたり	3 μV
初期閉チャネル抵抗		< 0.08 Ω
リレー寿命	機械的 電気的	5×10^{7}(180 cpmで) 10^{5}
最大スキャン速度		20 チャネル/秒
DC特性		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	> 10^{10} Ω > 10^{9} Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	> 10^{10} Ω > 10^{9} Ω
AC特性[1]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間 チャネル-シャーシ間	< 10 pF < 10 pF
挿入損失(50Ω終端)	100 kHz 1 MHz	0.10 dB 0.20 dB
クロストーク(50Ω終端)	100 kHz 1 MHz	-75 dB -55 dB
環境条件		
動作汚染度		2
動作高度		3000 m
測定カテゴリ	I	I、1500 Vpkトランジェント、500 V過電圧トランジェント
動作温度		0～55℃
動作湿度		<相対湿度80%(0℃～40℃)、非結露

[1].全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent N2268A 50Ω 3.5GHzデュアル1対4マルチプレクサ・モジュール

概要

Agilent N2268Aは、2台の独立した1対4マルチプレクサ・スイッチ(グループ00およびグループ10)から構成され、双方向のスイッチングが可能です。モジュールのラッチ式リレーはツリー構造に構成されており、十分なアイソレーションと小さいVSWR(電圧定在波比)を実現します。モジュールの各チャネルは、DCから3.5 GHzまでの周波数で最大30 Vdcまたはピーク ACのスイッチングが可能です。

配線を容易にするため、N2268Aには10個のメス型SMAコネクタ(236ページの図8-28を参照)が取り付けられています。オス型SMAコネクタを使って外部信号をN2268Aモジュールに接続できます。

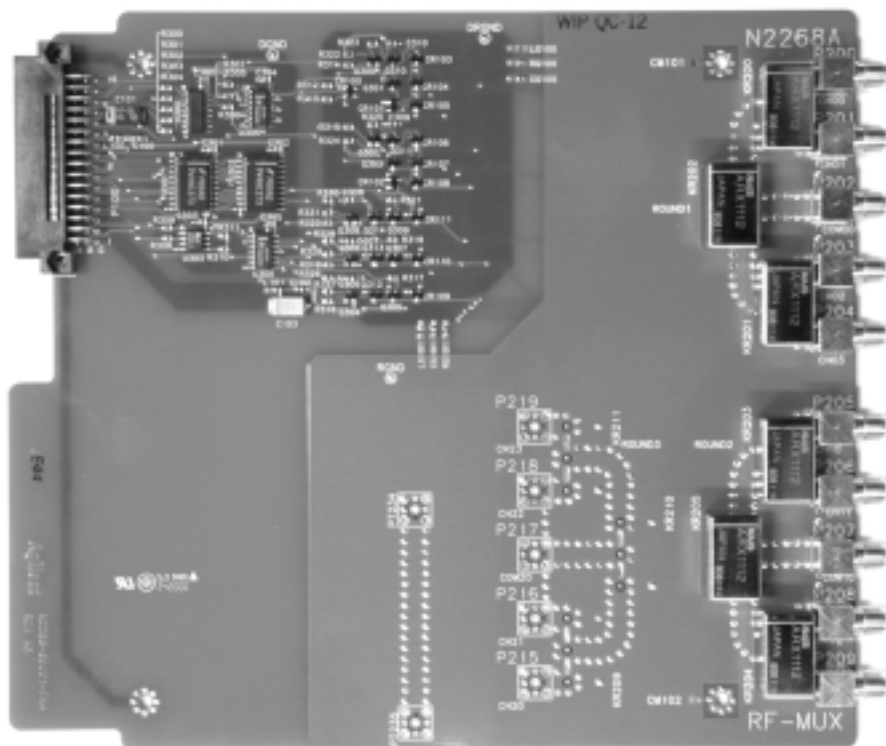



図8-26. Agilent N2268A

単純化した回路図

下の図8-27に示すように、N2268Aには2台の1対4マルチプレクサが含まれ、それぞれグループ00およびグループ10と呼ばれます。これら2つのグループは互いに分離されています。1対4マルチプレクサはそれぞれ3個のフォームCリレーから構成され、共通チャネルに接続された1個をツリー・リレー、他の2個をチャネル・リレーと呼びます。ツリー・リレーとチャネル・リレーの組合わせにより、各グループの4つのチャネルから1つを選択できます。各グループ内のチャネルはブレーク・ビフォア・メイク型であり、グループ00では00〜03、グループ10では10〜13の番号がついています。

各マルチプレクサの共通SMAは、デフォルトで4つの入力チャネルの1つに接続されています。COM00はCH00に、COM10はCH10にデフォルトで接続されています。"close"コマンドを使って、1つのチャネルをクローズして共通SMAにつなぐことができます。それまでクローズされていたチャネルは同時にオープンになります。

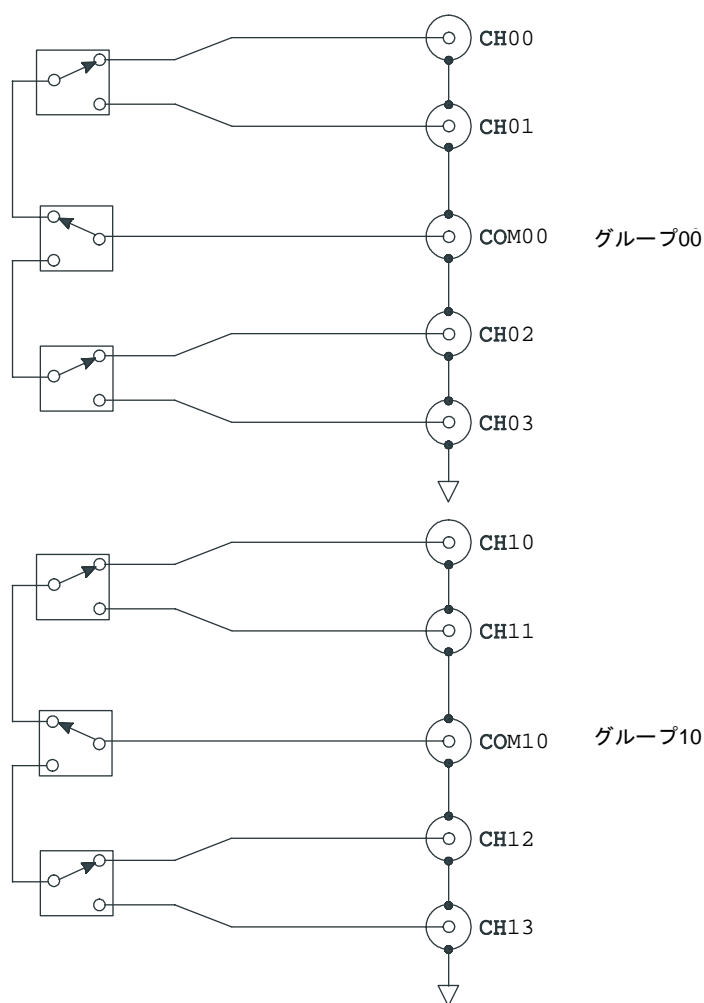



図8-27. N2268Aの単純化した回路図

配線情報

SMAコネクタ 下の図8-28は、Agilent N2268Aのメス型SMAコネクタとチャネルのグループ番号を示します。

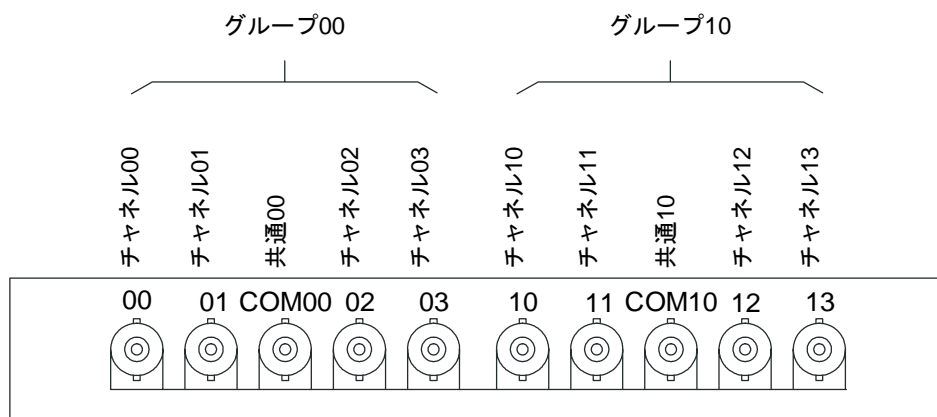



図8-28. Agilent N2268AのSMAコネクタ

仕様

Agilent N2268A 50Ω 3.5 GHzデュアル1対4マルチプレクサ・モジュールの仕様を下の表8-24に示します。

表8-24. N2268Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数		デュアル1対4チャネル
最大スイッチング電圧	任意の中心/シールドと他の任意の中心/シールド/シャーシ間	30 V、DCまたはピークAC
最大スイッチング電流	チャネルあたり モジュールあたり	0.5 A、DCまたはピークAC 1 A、DCまたはピークAC
最大スイッチング・パワー	チャネルあたり モジュールあたり	10 W 20 W
特性インピーダンス		50 Ω
リレー寿命	機械的 10mA/24Vdc抵抗負荷 10W 2.5G 50W	5×10^6 3×10^5 10^5
温度オフセット	チャネルあたり	3 µV
初期閉チャネル抵抗		<1 Ω
最大スキャン速度		20 チャネル/秒
DC特性		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	$> 10^{10}$ Ω $> 10^9$ Ω
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	$> 10^{10}$ Ω $> 10^9$ Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	$> 10^{10}$ Ω $> 10^9$ Ω
AC特性[1]		
帯域幅(-3dB)	50 Ω信号源、50 Ω終端	3.5 GHz
挿入損失(50Ω終端)	1 GHz 2 GHz 3 GHz 3.5 GHz	0.9 dB 1.2 dB 1.4 dB 1.7 dB
クロストーク(50Ω終端)	DC-2 GHz 2 GHz-3.5 GHz	-64 dB -50 dB
VSWR	1 GHz 2 GHz 3.5 GHz	1.20 1.35 1.35
キャパシタンス	中心-シールド間 中心-中心間	20 pF 0.06 pF
立上がり時間		<150 ps
信号遅延		<1.5 ns

[1].全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent N2269Aマルチファンクション・モジュール

概要

Agilent N2269Aマルチファンクション・モジュールは、16ビット・ディジタル入力ポート1個、16ビット・ディジタル出力ポート1個、16ビットDACポート2個から構成されます。16ビット入力ポートと16ビット出力ポートは、1ビット・ポート16個としても、8ビット・ポート2個としても、16ビット・ポート1個としても使用できます。Agilent N2269Aにはまた、265K×16ビットのオンボード・メモリが装備されています。オンボード・メモリは、データ・ブロックの入出力のための入力または出力バッファとして、または波形出力の生成の際のDACバッファとして使用できます。

ディジタル・ラインと9本の制御ラインはすべて光アイソレータで分離されています。光アイソレータを使用する場合は、外部電源(+5Vdc)が必要です。N2269Aの内部電源を使用するように設定するには、4個のジャンパをX位置からI位置に移動します。この場合、光アイソレータの電源はモジュールから供給されます。240ページの図8-30にこれらのジャンパを示します。2個の16ビットDACポートは、-12V～+12Vの校正済みDC電圧または、データ更新レート最大781.25kHzのAC信号を出力する能力があります。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロック1個とDIN-Dケーブル2本が用意されています。

図8-29. Agilent N2269A

X位置のジャンパ(J304とJ303)をI位置(J302とJ301)に移すと、光アイソレータの電源が外部から内部に切り替わります。

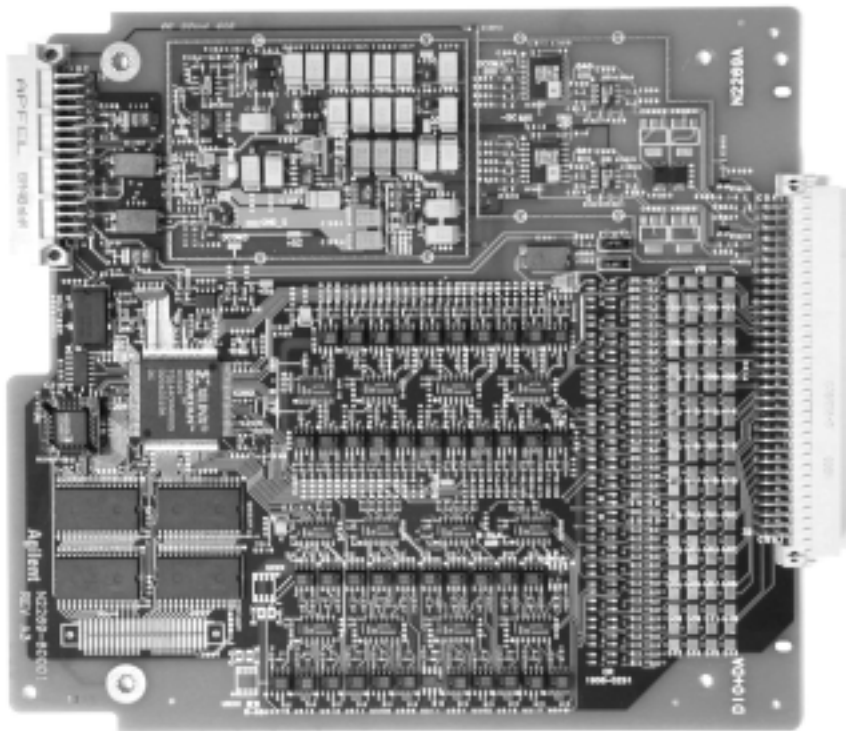
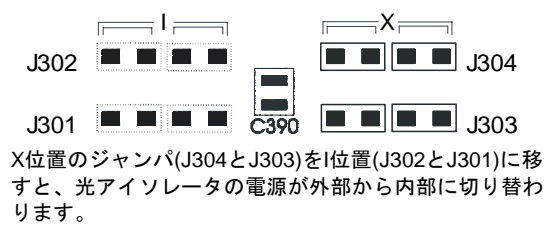



図8-30. N2269Aのジャンパ

単純化した回路図

N2269Aは、16ビット・ディジタル入力ポート1個、16ビット・ディジタル出力ポート1個、16ビットDACポート2個から構成されます。各ポートの単純化した回路図を、下の2つの図に示します。図8-31は、1ビット・ディジタル入力および1ビット・ディジタル出力回路の単純化した回路図です。同じ機能(入力または出力)の他のビットの回路図もこれと同じです。図8-32は、N2269AのDAC回路の単純化した回路図を示します。

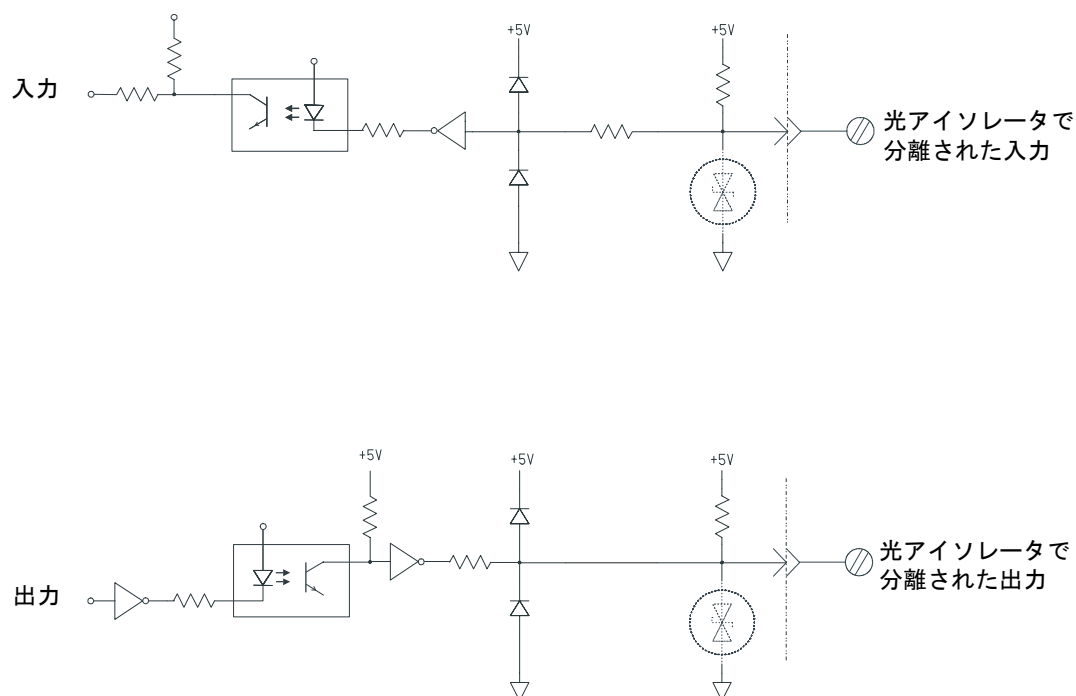



図8-31. N2269Aの入力ビットと出力ビットの単純化した回路図

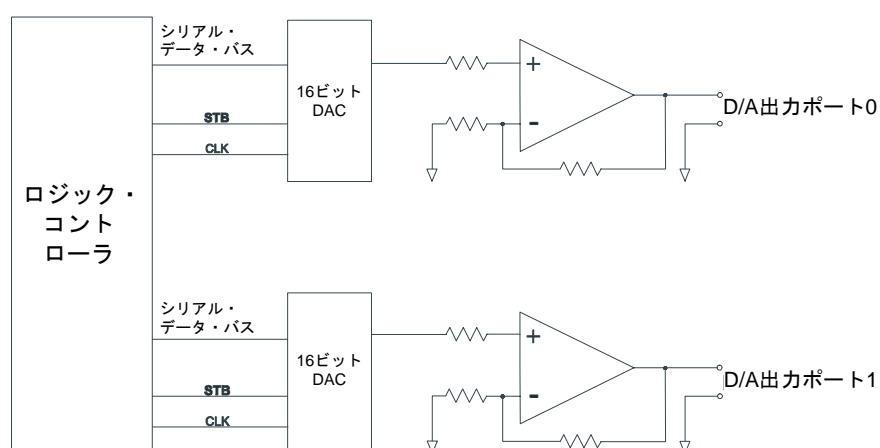



図8-32. N2269AのDAC回路の単純化した回路図

注記 ポート番号の付け方は、SCPIモードと3488Aモードで異なります。詳しくは、54ページの表を参照してください。

周辺機器との通信用に5種類のハンドシェーク・モードが用意されており、3本の制御ラインと2本のクロック信号ラインを通じて設定します。

- 周辺機器制御(PCTL)
- 入出力方向(I/O)
- 周辺機器フラグ(PFLG)
- ブロック送信クロック(W_CLK)
- ブロック受信クロック(R_CLK)

5種類のハンドシェーク・モードの詳細については、168ページの「**ディジタル・コマンド**」を参照してください。

複数のN2269Aモジュールをマスタ/スレーブ・モードで使用することができます。複数のモジュールを同期させるためには、4本の制御ラインが用いられます。4本の制御ラインは以下の通りです。

- グローバル・ライト・イン(GW_IN)
- グローバル・リード・イン(GR_IN)
- グローバル・ライト・アウト(GW_OUT)
- グローバル・リード・アウト(GR_OUT)

DACポート用SCPIコマンド

DACポート用に以下の2つのSCPIコマンドが用意されています。

SOURce:VOLTage

シンタックス:**SOURce:VOLTage** <port>,<voltage>

説明:DACポートからの出力電圧

<port>1個のDACポートを表す

<voltage>-12.000V～+12.000Vの範囲で指定

例:

SOUR:VOLT 140, -0.120; スロット1の40ポートから-120mVを出力

CALibration

シンタックス:**CALibration** <port>, <voltage0>, <voltage10>

説明:DACポートを校正

<port>校正するDACポート

<voltage0>-1000.0mV～+1000.0mVの範囲で指定

<voltage10>+9000.000mV～+11000.000mVの範囲で指定

例:

CAL 140, -856.5, 9999.125

DACポートの校正

N2269Aモジュールの校正は、フロントパネルまたはリモート・コンピュータから行うことができます。校正手順を以下に示します。

注記 以下の校正手順を実行する前に、N2269Aを3499A/B/Cメインフレームにインストールし、45分以上のウォームアップを行う必要があります。この条件が満たされない場合、校正が不正確になります。

フロントパネルからのアナログ出力校正

この校正手順では、各DACチャネルのゼロ調整と利得調整を行います。1つのDACチャネルの校正手順をすべて終了してから、次のDACチャネルの調整に進んでください。校正手順(11段階)を以下に示します。

1. N2269Aモジュールがスロット1にインストールされていると仮定し、最初のアナログ出力チャネル(140)を選択します。
2. DACチャネル0の出力に外部DMMを接続します。
3. **Write**キーを押し、アナログ出力を0.0000Vに設定し、**ENTER**キーを押します。
4. **Mode**キーを押して校正メニューに入り、**ENTER**キーをもう一度押して校正手順を開始します。
5. ノブを使って表示されている数値を測定された出力の値に設定し、**ENTER**キーを押して校正を終了します。
6. **Mode**キーを押して校正メニューを終了します。
7. **Write**キーを押し、アナログ出力を10.0000Vに設定し、**ENTER**キーを押します。
8. **Mode**キーを押して校正メニューに入り、**ENTER**キーをもう一度押して校正手順を開始します。
9. ノブを使って表示されている数値を測定された出力の値に設定し、**ENTER**キーを押して校正を終了します。
10. **Mode**キーを押して校正メニューを終了します。
11. 上記の手順をチャネル142に対して繰り返します。

注記 この校正手順では、3499A/B/Cメインフレームのスロット1にN2269Aがインストールされていると仮定しています。3499A/B/Cメインフレームの他のスロットにN2269Aがインストールされている場合、上記の手順の中のチャネル番号を適当に変更する必要があります。次に説明するアナログ出力校正リセット手順についても同じです。

アナログ出力校正リセット手順

注記: この手順は、校正値を工場設定状態に戻すために使用します。

1. N2269Aモジュールをスロット1にインストールし、リセットするアナログ出力チャネル(140または142)を選択します。
2. **Mode**キーを押して校正メニューに入ります。
3. ノブを使って校正リセット・メニューに入り、**ENTER**キーを押してデフォルト校正メニューに入ります。

4. **ENTER**キーを押して校正リセットを実行します。
5. **Mode**キーを押して校正メニューを終了します。

リモート・コンピュータからのアナログ出力校正

SCPIコマンドを使ってリモート・コンピュータからアナログ出力校正を実行することができます。校正するDACポートを140と仮定すると、校正手順は以下のようになります。

1. **SOUR:VOLT** 140, 0.000コマンドを送り、外部DMMを使って実際のDAC出力<voltage0>を測定します。
2. **SOUR: VOLT** 140, 10.000コマンドを送り、外部DMMを使って実際のDAC出力<voltage10>を測定します。
3. **CAL** 140, <voltage0>, <voltage10>を送ります。この際、測定した<voltage0>と<voltage10>(どちらもmV単位)を使ってDACポートを校正します。

レジスタ定義

ここでは、Agilent N2269Aマルチファンクション・モジュールの使い方を示すために、レジスタ・フォーマットについて説明します。すでに述べたように、N2269Aモジュールには3つの機能があります。ディジタルI/O機能、DAC機能、メモリ・アクセス機能がその3つで、それぞれ独自のレジスタ定義があります。3つの機能のレジスタはすべて、共通DIOポートへのアクセスによってアクセスできます。Agilent N2269Aマルチファンクション・モジュールのプログラム方法については、プログラム例を参照してください。

機能A　ディジタルI/O機能

ディジタルI/O機能には、16ビット入力ポート1個と16ビット出力ポート1個が装備されています。ディジタルI/O機能に関連するレジスタを下の表8-25に示します。

表8-25. ディジタルI/O機能のレジスタ定義

8ビット・ポート	アドレス・オフセット	レジスタ	読み/書き	説明
00	02h	FAOP0	書き	機能Aの出力ポート0
01	03h	FAOP1	書き	機能Aの出力ポート1
02	04h	FAIP0	読み	機能Aの入力ポート0
03	05h	FAIP1	読み	機能Aの入力ポート1
74	06h	FACS1	読み/書き	読み/書きソース制御、ブロック転送制御
75	07h	FABCL	読み/書き	ブロック転送カウンタ下位バイト
76	08h	FABCM	読み/書き	ブロック転送カウンタ中位バイト
77	09h	FABCH	読み/書き	ブロック転送カウンタ上位バイト

FAOP0(機能A出力ポート0)

8ビットの出力ポート。FAOP1と組み合わせて16ビットの出力ポートとする場合、FAOP0が下位バイト、FAOP1が上位バイトとなります。FACS1レジスタの$\overline{\text{FAS0}}$がロジック0に設定されている場合、機能Aの出力ソースはオンボード・メモリであり、この16ビット出力への書込みは無視されます。

FAOP1(機能Aの出力ポート1)

8ビットの出力ポート。FAOP0と組み合わせて16ビットの出力ポートとする場合、こちらが上位バイトとなります。詳しくはFAOP0の解説を参照してください。

FAIP0(機能Aの入力ポート0)

8ビットの入力ポート。FAIP1と組み合わせて16ビットの入力ポートとする場合、こちらが下位バイトとなります。

FAIP1(機能Aの入力ポート1)

8ビットの入力ポート。FAIP0と組み合わせて16ビットの入力ポートとする場合、こちらが上位バイトとなります。

FACS1(機能Aの制御/ステータス・レジスタ1)

FACS1レジスタには、出力ソース制御、割込み制御、ブロック転送制御、マスタ/ス

レーブ・モード制御の機能があります。FACS1レジスタの定義を下の表に示します。

ビット番号	7	6	5	4	3	2	1	0
書込み	$\overline{\text{IEN}}$	CLN	SBT	BTIO	FAOE 1	FAOE 0	SMS	$\overline{\text{FAS0}}$
読取り	$\overline{\text{IEN}}$	--	--	--	--	--	--	DONE

注記 オーバーラインのついたビット名は、ロジック0が有効であることを示します。

$\overline{\text{IEN}}$:転送終了割込みイネーブル。これをロジック0に設定すると、転送終了時に割込みが生成されます。ロジック1に設定すると、転送が終了してもしなくても、割込みは生成されません。このビットは読取りが可能です。

CLN:これをロジック1に設定すると、転送文字カウンタ(FABCL、FABCM、FABCH)がクリアされます。CLNがロジック0の場合、カウンタは通常の動作モードであり、BTIO = 0なら受信データ、BTIO = 1なら送信データをカウントしています。

$\overline{\text{SBT}}$: これをロジック0に設定すると、ブロック転送が開始されます。CLNがロジック0の場合、カウンタが受信または送信データのカウントを開始します。$\overline{\text{SBT}}$をロジック1に設定すると、ブロック転送は停止します。

BTIO:ブロック転送方向制御。これをロジック1に設定するとブロック転送ステータスは送信モードになり、ロジック0に設定するとブロック転送ステータスは受信モードになります。

FAOE0:これをロジック1に設定すると、FAOP0出力がオンになります。ロジック0に設定するとFAOP0出力がオフになります。

FAOE1:これをロジック1に設定すると、FAOP1出力がオンになります。ロジック0に設定するとFAOP1出力がオフになります。

$\overline{\text{SMS}}$:マスタ/スレーブ・モード選択。これをロジック0に設定すると、モジュールはスレーブ・モードになり、ポートの読み書き動作は外部のグローバル同期ラッチ信号(GW_INとGR_IN)によって制御されます。$\overline{\text{SMS}}$をロジック1に設定すると、モジュールはマスタ・モードになり、ポートの読み書き動作は内部信号によって制御されます。

$\overline{\text{FAS0}}$:機能A出力ソース選択。これをロジック0に設定すると、オンボード・メモリが出力ソースになります。ロジック1に設定すると、FAOP0およびFAOP1が出力ソースになります。

注記**:** $\overline{\text{FAS0}}$を1に設定すると、出力ポートへのデータ書込みは無視されます。

DONE:転送(送信または受信)データの長さがユーザが設定した長さに等しくなると、このビットがロジック1に設定されます。CLNがロジック1になるとこのビットはクリアされます。

FABCL、FABCM、FABCH(機能Aのブロック転送カウント)

FABCL、FABCM、FABCHは3個の8ビット書込み/読取りレジスタであり、組み合

わされて24ビットのブロック転送カウンタになります。FABCLが24ビット転送カウンタの下位バイト、FABCMが中位バイト、FABCHが上位バイトです。転送するビット数を設定するには、その値を24ビットのブロック転送カウンタに書き込みます。転送データの長さが設定した長さに等しくなると、転送が停止され、割込みモードが有効になっていれば割込みが生成されます。

注記　オンボード・メモリのアドレス空間は256Kに制限されているので、機能Aのブロック転送カウンタを0X40000を超える値に設定することはできません。

機能B　ディジタル・アナログ・コンバータ機能

N2269Aモジュールには16ビットのDACチャネルが2個装備されています。DAC機能を使用するには、そのために定義されているレジスタにアクセスします。DAC機能のレジスタを下の表8-26に示します。

表8-26. DAC機能のレジスタ定義

8ビット・ポート	アドレス・オフセット	レジスタ	読み/書き	説明
40	12h	DA0L	書き	DACチャネル0の入力ポートの下位バイト
41	13h	DA0H	書き	DACチャネル0の入力ポートの上位バイト
42	14h	DA1L	書き	DACチャネル1の入力ポートの下位バイト
43	15h	DA1H	書き	DACチャネル1の入力ポートの上位バイト
70	32h	FBCS1	読み/書き	DACソース制御、波形周波数設定制御
71	33h	TRL	書き	アナログ出力サイクル設定の下位バイト
72	34h	TRM	書き	アナログ出力サイクル設定の中位バイト
73	35h	TRH	書き	アナログ出力サイクル設定の上位バイト

注記　2個の16ビットDACポートの1つを通じてオンボード・メモリに入力されたデータは校正されます。オンボード・メモリに元のままの値を記録したい場合は、機能C(メモリ・アクセス機能)を使ってデータを書き込みます。

DA0L、DA0H(DACチャネル0の16ビット入力ポート)

DA0LはDACチャネル0の16ビット入力ポートの下位バイト、DA0Hは上位バイトです。DACチャネル0の入力ソースは、16ビット入力ポートまたはオンボード・メモリに設定できます。これを選択するには、FBCS1レジスタと機能Cの関連するレジスタを設定します。

DACチャネル0の入力ソースが16ビット・ポートに設定されている場合、ポートに書き込まれたデータがアナログ信号に変換され、直接に出力されます。

DACチャネル0の入力ソースがオンボード・メモリに設定されている場合、$\overline{\text{START}}$をロジック0にリセットしてDACアナログ波形出力を開始した時点で、メモリに記録されているデータが読み取られ、アナログ波形に変換されます。この場合、機能BからアクセスされるメモリをFCCS1レジスタを使って設定する必要があります。

データをメモリに書き込むには、機能BのDACポートを使う方法と、機能Cのメモリ・アクセス・ポートを使う方法があります。その違いは、DACポートから書き込んだデータはメモリに記録される前に校正されるのに対して、機能Cのメモリ・アクセス・ポートから書き込んだデータは変更なしにメモリに記録されることです。

メモリ全体を1個のバンクとしてアクセスするように設定している場合、機能BのDACチャネル1を通じてメモリにアクセスすることはできず、機能BのDACチャネル0を通じてアクセスする必要があります。$\overline{\text{START}}$を0にリセットして波形出力を開始すると、DACポートからメモリに書き込むことはできなくなります。

DA1L、DA1H(DACチャネル1の16ビット入力ポート)

DA1LはDACチャネル1の16ビット入力ポートの下位バイト、DA1Hは上位バイトです。DACチャネル1はDACチャネル0と同じ特性を持ち、同じ方法で操作できます。

FBCS1(制御/ステータス・レジスタ1)

FBCS1レジスタは、DACのソースとアナログ出力モードを制御します。下の表にこのレジスタの定義を示します。

ビット番号	7	6	5	4	3	2	1	0
書込み	FBS1	FBS0	FBMD1	FBMD0	--	TAF	$\overline{\text{START}}$	ETRIG
読取り	--	--	--	--	--	--	--	--

注記 オーバーラインのついたビット名は、ロジック0が有効であることを示します。

FBS1:DACチャネル1のデータ・ソース選択制御。FBS1を0に設定した場合、オンボード・メモリがデータ・ソースになります。1に設定した場合、DA1LとDA1Hがデータ・ソースになります。

注記**:** $\overline{\text{START}}$をロジック0にリセットした場合、DA1LおよびDA1Hに書き込むと、FBS1がロジック1に設定されます。

FBS0:DACチャネル0のデータ・ソース選択制御。FBS0を0に設定した場合、オンボード・メモリがデータ・ソースになります。1に設定した場合、DA0LとDA0Hがデータ・ソースになります。

注記**:** $\overline{\text{START}}$をロジック0にリセットした場合、DA0LおよびDA0Hに書き込むと、FBS0がロジック1に設定されます。

FBMD1、**FBMD0:**これら2ビットは、波形出力モードの設定に用いられます。下に示すように、2ビットの組合わせのそれぞれが異なる波形出力モードに対応します。

FBMD1	FBMD0	波形出力モード
0	0	ACトリガ・モード。Ex_TRIG信号の立上がりエッジ検出時に出力。
0	1	AC反復回数無制限モード。
1	0	AC反復回数制限モード。
1	1	DCモード。DC信号を連続的に出力。

TAF:アナログ信号出力周期制御ビット。これをロジック0に設定すると、TRL、TRM、TRHのデータを使ってアナログ信号のアクティブ周期が設定されます。これをロジック1に設定すると、TRL、TRM、TRHのデータを使ってアナログ信号のフレーム周期が設定されます。

$\overline{\textbf{START}}$**:**DAC開始制御ビット。これをロジック1に設定すると、ディジタル-アナログ変換とアナログ出力が停止されます。ロジック0に設定すると、ディジタル-アナログ変換とアナログ出力が開始されます。

ETRIG:外部トリガ・イネーブル・ビット。これをロジック1に設定すると、外部トリガ機能が有効になります。

TRL、TRM、TRH(アナログ出力周期設定レジスタ)

これら3個の8ビット・レジスタは、1個の24ビット・レジスタとして、アナログ出力の周波数値を表します。TRLが24ビット・レジスタの下位バイト、TRMが中位バイト、TRHが上位バイトです。

TAF=0の場合、アナログ出力の信号アクティブ周期(T_{ac})を設定します。

TAF=1の場合、アナログ出力のフレーム周期(T_{fm})を設定します。

T_{ac}またはT_{fm}の実際の時間は、次の式で求められます。

T=1.28 * N (us)、***N***はユーザが設定した24ビット・レジスタ(TRL、TRM、TRH)の値

$\mathbf{T_{ac}}$および$\mathbf{T_{fm}}$の状況を下の図に示します。

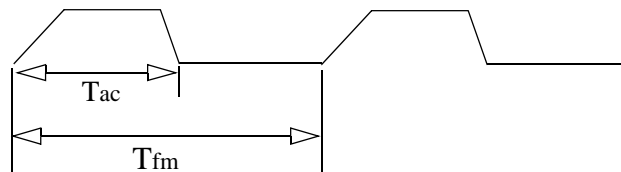



図. アナログ出力信号波形

注記 N2269AのDACポートに送った16ビット・データは、校正されてからアナログ出力に変換され、メモリ・アクセス機能が有効になっている場合は校正されたデータがメモリに記録されます。

機能C　メモリ・アクセス機能

オンボード・メモリ上のデータは、メモリ・アクセス機能によってアクセスできます。メモリ・アクセス機能を構成するためにいくつかのレジスタが定義されています。これらのレジスタのアクセス・アドレス、相対アドレス、名前、アクセス・モード、説明を下の表8-27に示します。

表8-27. メモリ・アクセス機能のレジスタ定義

8ビット・ポート	アドレス・オフセット	レジスタ	読み/書き	説明
50	22h	DATA0	読み/書き	16ビット・メモリ・ポートの下位バイト
51	23h	DATA1	読み/書き	16ビット・メモリ・ポートの上位バイト
52	24h	RES	書き	予約
53	25h	RT	書き	アナログ出力信号反復回数
54	26h	FCCS1	読み/書き	メモリ・アクセス・ソース制御
55	27h	ADDL	書き	24ビット・メモリ・アドレスの下位バイト
56	28h	ADDM	書き	24ビット・メモリ・アドレスの中位バイト
57	29h	ADDH	書き	24ビット・メモリ・アドレスの上位バイト

これらのレジスタについて以下に説明します。

DATA0、DATA1(16ビット・メモリ・アクセス・ポート)

16ビット・メモリ・アクセス・ポートの下位バイトと上位バイト。この16ビット・ポートを通じて、オンボード・メモリのアクセス(読み/書き)を実行できます。

RT(アナログ信号出力反復回数レジスタ)

アナログ信号出力が有限反復回数モードの場合、このレジスタに書き込むことによって、アナログ信号出力反復回数を設定できます。アナログ信号出力モードの設定方法については、FBCS1レジスタの定義を参照してください。

FCCS1(機能C制御/ステータス・レジスタ1)

FCCS1レジスタは、オンボード・メモリのアクセス・モードとブロック転送速度を制御します。下の表に定義を示します。

ビット番号	7	6	5	4	3	2	1	0
書込み	FCRS1	FCRS0	ENMA	CLKS1	CLKS0	FCMS1	FCMS0	FCBKC
読取り	--	--	--	--	--	--	--	--

FCRS1、**FCRS0:**これら2ビットは、オンボード・メモリにアクセスする機能を決定

するために用いられます。

FCRS1	FCRS0	意味
0	0	機能Aがオンボード・メモリにアクセス
0	1	機能Bがオンボード・メモリにアクセス
1	0	機能Cがオンボード・メモリにアクセス
1	1	予約

ENMA:メモリ・アクセス・イネーブル・ビット。これをロジック1に設定すると、オンボード・メモリへのアクセスが有効になります。

CLKS1、**CLKS0:**これら2ビットは、ブロック転送のボーレートを設定するために用いられます。

CLKS1	CLKS0	意味
0	0	100K
0	1	1M
1	0	2.5M
1	1	3.57M

FCMS1、**FCMS0:**FCBKCをロジック1に設定した場合、これら2ビットはオンボード・メモリのアクセス方法を設定するために用いられます。

FCBKC	FCMS1	FCMS0	意味
0	X	X	メモリ全体を1個のバンクとしてアクセスするモード DACのソースとしてメモリが用いられる場合、DA0とDA1には同じデータが入り、約120 nsの遅延時間で同じアナログ波形出力が生成されます。
1	0	0	メモリを2個のバンクに分割し、バンク0だけにアクセスするモード DACのソースとしてメモリが用いられる場合、DA0にはバンク0のデータが入って波形が生成され、DA1からは出力がありません。
1	0	1	メモリを2個のバンクに分割し、バンク1だけにアクセスするモード DACのソースとしてメモリが用いられる場合、DA1にはバンク1のデータが入って波形が生成され、DA0からは出力がありません。
1	1	0	機能Bからの読取りのみに予約 DACのソースとしてメモリが用いられる場合、DA0にはメモリ全体のデータが入って波形が生成され、DA1からは出力がありません。
1	1	1	機能Bからの読取りのみに予約 DACのソースとしてメモリが用いられる場合、DA0にはバンク0のデータが入り、DA1にはバンク1のデータが入り、それぞれ独立に波形が出力されます。

FCBKC:メモリ・バンク制御ビット。これをロジック1に設定すると、オンボード・メモリが2個のバンクに分割されます。ロジック0に設定すると、オンボード・メモリ全体が1個のバンクとしてアクセスされます。

ADDL、ADDM、ADDH(メモリ・アドレス設定レジスタ)

これら3個の8ビット・レジスタは、24ビットのメモリ・アドレス・ポインタとして用いられます。ADDLが下位バイト、ADDMが中位バイト、ADDHが上位バイトです。書込みまたは読取りアドレスを設定するには、この24ビット・メモリ・アドレス・ポインタにアドレス値を設定します。

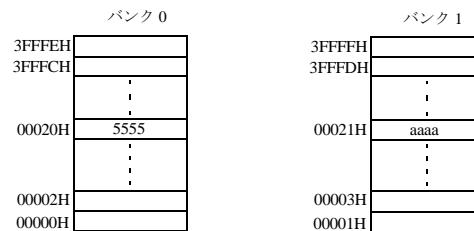
注記 オンボード・メモリのアドレス空間は256Kに制限されているので、メモリ・アドレス設定レジスタを0X40000を超える値に設定することはできません。

メモリ・アドレス・マップ

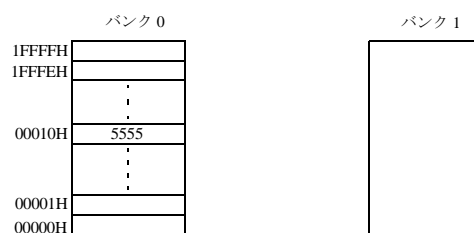
オンボード・メモリのモード(1バンクか2バンクか)に応じて、論理的なメモリ・アドレスは異なります。各モードでのオンボード・メモリのアドレス・マップを以下に示します。

A. 全体1バンク

関連する制御ビットのステータス:

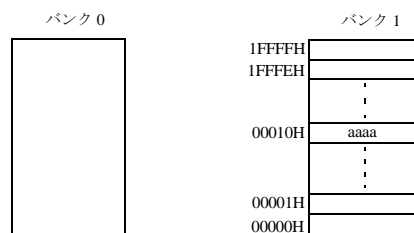
FCBKC	FCMS1	FCMS0
0	x	x
1	1	x

B. 2バンク—バンク0のみにアクセス

関連する制御ビットのステータス:

FCBKC	FCMS1	FCMS0
1	0	0

バンク 1

C. 2バンク—バンク1のみにアクセス

関連する制御ビットのステータス:

FCBKC	FCMS1	FCMS0
1	0	1

プログラム例

注記:すべての例は以下の構成に基づいています。

構成:

3499Aメインフレーム1台、GPIBアドレス9

スロット2にN2269A 1台

スロット4にN2269A 1台

1. 出力ポートにデータを書き込み、入力ポートから読み取る。

```
// 例: N2269Aの入力ポートから1ワードを読み取る

#include <visa.h>
#include “stdio.h”
#include “stdlib.h”

void main()
{
        ViSession vi,defaultRM;
        ViStatus err_status;
        char buf[20];
        int a;
        viOpenDefaultRM(&defaultRM);
        viOpen(defaultRM,”GPIB0::9::INSTR”,VI_NULL,VI_NULL,&vi);

        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // FAOE1=1 FAOP1出力イネーブル
        // FAOE0=1 FAOP0出力イネーブル
        // SMS#=1  マスタ・モードに設定
        // FAS0#=1 FAOP0とFAOP1からデータを出力
        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 274,#hff\n”);

        //////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // 出力ポートからワード0xaa55を出力
        //////////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,”sour:dig:data:word 200,#haa55\n”);

        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // 入力ポートからワードを読み取る
        // 入力ポートが出力ポートとつながっている場合、
        // 値は0xaa55になるはず
        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

        err_status = viQueryf(vi,”sens:dig:data:word? 202\n”,”%t*”,buf);
        a = atoi(buf) & 0xffff;
        printf(“%4x\n”,a);

     viClose(vi);

        viClose(defaultRM);
}
```

2. チャネル0と1の両方から20 kHz正弦波を出力

```
#include <visa.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
```

```
#include <windows.h>
#include <io.h>
#include <iostream.h>
#include <math.h>

void main()
{
	unsigned short int out[2*1024];
	ViSession defaultRM;
	ViSession vi;
	ViStatus err_status;
	char low,high,OutBuf[3000];
	short int i,v;
	short int a;
	int j,len,N;
	double y;
	long rtnLen;
	viOpenDefaultRM(&defaultRM);
	viOpen(defaultRM,"GPIB0::9::INSTR",VI_NULL,VI_NULL,&vi);

	//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// 両方のチャネルで20 kHz正弦波信号を生成
	//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

	for(i=0;i<1;i++)
	{
		for(j=0;j<512;j++)
		{
			////////////////////////////////////////
			// ピーク電圧10 V
			////////////////////////////////////////

			a=10;

			////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
			// 周波数= 1000000 / (N * 1.28) Hz=20.3 kHz
			////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

			N=39;
			y=sin(6.28319*(j%N)/N);
			if(y>0)
				v=(short int)((32767/(3*5.12097))*a*y);
			else
				v=(short int)((32768/(3*5.12097))*a*y);
			low=(char)v;
			high=(char)(v>>8);
			v=(short int)low*256+high;
			out[j*2+i*1024]=v;
			out[j*2+1+i*1024]=v;
		}
	}

	////////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// オンボード・メモリに正弦波信号を書き込む
	////////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viSetAttribute (vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 10*1000);

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FBCS1レジスタを初期化
// FBS0=0 DACチャネル0をAC出力モードに設定
// FBS1=0 DACチャネル1をAC出力モードに設定
// FBMD1=0、FBMD0=1 アナログ出力を無制限反復モードに設定
// START#=1 メモリにデータを書き込むまでアナログ出力を停止
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 270,#h12\n");

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FCCS1レジスタを初期化
// FCRS1=0 FCRS0=1 DAC機能からオンボード・メモリにアクセス
// ENMA=1 メモリ・アクセス・イネーブル
// FCBKC=0 メモリ全体にアクセス
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 254,#h60\n");

    ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
    // メモリ書込みアドレスの初期値を0x000000に設定
    ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 255,#h00\n");viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 256,#h00\n");
viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 257,#h00\n");for(i=0;i<1;i++)
    {
        j=i*1024;
        {

          // ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
          // DAC0を通じてバンクの正弦波データをメモリに書き込む
          ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

          sprintf( OutBuf, "sour:dig:data:word:block 240,#42048");
          len = strlen(OutBuf);
          memcpy((void *)&OutBuf[len], (void *)&out[j], 2048 );
          OutBuf[len+2048] = '\n';
          err_status = viWrite( vi, OutBuf, len+2049, &rtnLen );
          if ( err_status < VI_SUCCESS )
          {
                printf("ERROR:%d\n",err_status );
          }
        }
    }

    ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
    // 波形出力の初期メモリ・アドレスを0x000000に設定
    ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 255,#h00\n");
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 256,#h00\n");
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 257,#h00\n");

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FCCS1レジスタを初期化
// FCRS1=0 FCRS0=1 DAC機能からオンボード・メモリにアクセス
// ENMA=1 メモリ・アクセス・イネーブル
// FCBKC=1 メモリを2バンクに分けてアクセス
// FCMS1=1、FCMS0=1 バンク0がDAC0、バンク1がDAC1
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 254,#h67\n");

    //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // TRL、TRM、TRHレジスタを初期化
    // 信号出力のアクティブ周期を設定
    // Tac=1.28 us * 0xc3 = 249.6 us
    //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 271,#hc3\n");
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 272,#h00\n");
```

```
	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 273,#h00\n");

	//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// FBCS1レジスタを初期化
	// TAF=1 TRL、TRM、TRHレジスタによってフレーム周期を設定
	//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 270,#h16\n");

	////////////////////////////////////////////////////////////////
	// TRL、TRM、TRHレジスタを初期化
	// 信号出力のフレーム周期を設定
	// Tfm=1.28 us * 0x100 = 327.68 us
	////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 271,#h00\n");
	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 272,#h01\n");
	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 273,#h00\n");

	///////////////////////////////////////////////////////////////////
	// FBCS1レジスタを初期化
	// START#=0 AC信号出力を開始
	///////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 270,#h10\n");
	viClose(vi);
	viClose(defaultRM);
}
```

3. DAC出力

```
// 例 DACチャネル0に5 V、DACチャネル1に-5 Vを出力

#include <visa.h>
void main()
{
	ViSession vi,defaultRM;
	viOpenDefaultRM(&defaultRM);
	viOpen(defaultRM,"GPIB0::9::INSTR",VI_NULL,VI_NULL,&vi);

	//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// FBCS1レジスタを初期化
	// FBS0=1 DACチャネル0をDC出力モードに設定
	// FBS1=1 DACチャネル1をDC出力モードに設定
	// FBMD1=1、FBMD0=1 アナログ出力をDC出力モードに設定
	// START#=0 アナログ出力を開始
	//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 270,#hf0\n");

	////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// DACチャネル0から5 V DCを出力
	////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:voltage 240,5\n");

	//////////////////////////////////////////////////////////////////
	// DACチャネル1から-5 V DCを出力
	//////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:voltage 242,-5\n");
	viClose(Vi);
	viClose(defaultRM);
}
```

4. オンボード・メモリ・アクセス

// 例 2kワードをメモリに書き込み、読み取って比較

```
///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// 2kワードをメモリに書き込み、読み取って比較
///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

#include <visa.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
void main()
{
	ViSession vi,defaultRM;
	ViStatus err_status;
	unsigned short int out[2048],in[2048];
	short int i,j,len,k;
	char OutBuf[3000],tmpStr[2048],buf[4096];
	long rtnLen;
	short int *pInt;
	viOpenDefaultRM(&defaultRM);
	viOpen(defaultRM,”GPIB0::9::INSTR”,VI_NULL,VI_NULL,&vi);

	///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// FCCS1レジスタを初期化
	// FCRS1=1 FCRS0=0 機能2からオンボード・メモリにアクセス
	// ENMA=1  メモリ・アクセス・イネーブル
	// FCBKC=0 メモリ全体にアクセス
	///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 254,#ha0\n”);

	////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
	// メモリ書込みアドレスの初期値を0x000000に設定
	////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 255,#h00\n”);
	viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 256,#h00\n”);
	viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 257,#h00\n”);
	for(i=0;i<2;i++)
	{
		for(j=0;j<1024;j++)
		{
			out[j+i*1024]=(short int)(j+i)%1024;
		}
	}
	viSetAttribute( vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 10*1000);
	for(i=0;i<2;i++)
	{
		j=i*1024;
		{
			sprintf( OutBuf, “sour:dig:data:word:block 250,#42048”);
			len = strlen(OutBuf);
			memcpy((void *)&OutBuf[len], (void *)&out[j], 2048 );
			OutBuf[len+2048] = ‘\n’;
			err_status = viWrite( vi, OutBuf, len+2049, &rtnLen );
			if ( err_status < VI_SUCCESS )
			{
```

```
                        printf(“ERROR:%d\n”,err_status );
                }
        }
    }

    ///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
    // メモリ読取りアドレスの初期値を0x000000に設定
    ///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 255,#h00\n”);
    viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 256,#h00\n”);
    viPrintf(vi,”sour:dig:data:byte 257,#h00\n”);
    for(i=0;i<2;i++)
    {
        sprintf( tmpStr, “sens:dig:data:word:block? 250,2048\n”);
        err_status = viPrintf(vi,”sens:dig:data:word:block? 250,2048\n”);
        err_status = viRead( vi, buf, 2048+7, &rtnLen );
        if ( err_status < VI_SUCCESS )
        {
            printf(“ERROR:%d\n”,err_status );
        }
        for(k=0;k<1024;k++)
        {
            j=i*1024;
            pInt =(short *) &buf[k*2+6];
            in[k+j]=*pInt;
        }
    }
    for(i=0;i<2;i++)
    {
        for(j=0;j<1024;j++)
        {
            if(in[j+i*1024]!=out[j+i*1024])
            {
                printf(“%s”,”\n Memory access error \n”);
                break;
            }
        }
    }
    viClose(vi);
    viClose(defaultRM);
}
```

5. 2台のN2269Aモジュール間のブロック転送

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// スロット2のカード1からスロット4のカード2に4kワードを転送
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

#include <visa.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <windows.h>
#include <io.h>
#include <iostream.h>
void main()
{
    ViSession defaultRM;
    ViSession vi;
    ViStatus err_status;
```

```
    unsigned short int out[4*1024],in[4*1024];
    char buf[4096],OutBuf[3000],tmpStr[2048];
short int a,i;
    short int *pInt;
    int j,k,len;
    long rtnLen;
    viOpenDefaultRM(&defaultRM);
    viOpen(defaultRM,"GPIB0::9::INSTR",VI_NULL,VI_NULL,&vi);

    //////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // スロット2のカード1のメモリに4kワードを書き込む
    //////////////////////////////////////////////////////////////////////

    for(i=0;i<4;i++)
    {
        for(j=0;j<1024;j++)
        {
            if((j%3)<1)
            out[j+i*1024]=0xffff;
            else
            out[j+i*1024]=0x0000+i;
        }
    }
    viSetAttribute( vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 10*1000);

    //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // FCCS1レジスタを初期化
    // FCRS1=1 FCRS0=0 機能2からオンボード・メモリにアクセス
    // ENMA=1  メモリ・アクセス・イネーブル
    // FCBKC=0 メモリ全体にアクセス
    //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 254,#ha0\n");

    //////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
    // メモリ書込みアドレスの初期値を0x000000に設定
    //////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 255,#h00\n");
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 256,#h00\n");
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 257,#h00\n");
    for(i=0;i<4;i++)
    {
        j=i*1024;

        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // メモリ・アクセス・ポートから4kのデータをメモリに書き込む
        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

        sprintf( OutBuf, "sour:dig:data:word:block 250,#42048"); //20
        len = strlen(OutBuf);
        memcpy((void *)&OutBuf[len], (void *)&out[j], 2048 );
        OutBuf[len+2048] = '\n';
        err_status = viWrite( vi, OutBuf, len+2049, &rtnLen );
        if ( err_status < VI_SUCCESS )
        {
            printf("ERROR:%d\n",err_status );
        }
    }

    //////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // スロット4の受信カードを初期化
    //////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FACS1レジスタを初期化
// CLN=1 ブロック転送カウンタをクリア
// SBT#=1 ブロック転送を停止
// BTIO=0 ブロック受信モードに設定
// FAOE1=1 FAOP1出力イネーブル
// FAOE0=1 FAOP0出力イネーブル
// SMS#=1  マスタ・モードに設定
// FAS0#=0 オンボード・メモリからデータを出力
///////////////////////////////////////////////////////////////////////////

viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 474,#h6e\n");

/////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FABCL、FABCM、FABCHレジスタを初期化
// 受信データ数を0x001000に設定
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 475,#h00\n");
viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 476,#h10\n");
viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 477,#h00\n");

 / ///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FCCS1レジスタを初期化
// FCRS1=0 FCRS0=0 機能0からオンボード・メモリにブロック転送でアクセス
// ENMA=1  メモリ・アクセス・イネーブル
// CLKS1=1 CLKS0=0 ブロック転送速度を2.5 MHzに設定
// FCBKC=0 メモリ全体にアクセス
/////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 454,#h30\n");

///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
// データ転送の初期アドレスを0x000000に設定
//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 455,#h00\n");
viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 456,#h00\n");
viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 457,#h00\n");

///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FACS1レジスタを初期化
// CLN=0 転送カウンタをカウント・モードに設定
///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 474,#h2e\n");

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// スロット2の転送カードを初期化
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FACS1レジスタを初期化
// CLN=1 ブロック転送カウンタをクリア
// SBT#=1 ブロック転送を停止
// BTIO=1 ブロック送信モードに設定
// FAOE1=1 FAOP1出力イネーブル
// FAOE0=1 FAOP0出力イネーブル
// SMS#=1  マスタ・モードに設定
// FAS0#=0 オンボード・メモリからデータを出力
/////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 274,#h7e\n");

        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // FABCL、FABCM、FABCHレジスタを初期化
        // 転送データ数を0x001000に設定
        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 275,#h00\n");
        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 276,#h10\n");
        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 277,#h00\n");

 ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
 // FCCS1レジスタを初期化
// FCRS1=0 FCRS0=0 機能0からオンボード・メモリにブロック転送でアクセス
// ENMA=1  メモリ・アクセス・イネーブル
// CLKS1=1 CLKS0=0 ブロック転送速度を2.5 MHzに設定
// FCBKC=0 メモリ全体にアクセス
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 254,#h28\n");

        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
        // 受信データ記憶の初期アドレスを0x000000に設定
        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 255,#h00\n");
        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 256,#h00\n");
        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 257,#h00\n");

        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // FACS1レジスタを初期化
        // CLN=0 受信カウンタをカウント・モードに設定
        ////////////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 274,#h3e\n");

        ////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // FACS1レジスタを初期化
        // SBT#=0 スロット4のカード2のブロック転送を開始
        ////////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 474,#h0e\n");

        ///////////////////////////////////////////////////////////////////
        // FACS1レジスタを初期化
        // SBT#=0 スロット2のカード1のブロック転送を開始
        ///////////////////////////////////////////////////////////////////

        viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 274,#h1e\n");

        for(;;)
        {

        //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        // FACS1のDONEビットを使ってブロック転送の終了をチェック
        // 終了していればFABCL、FABC、FABCHで送信データ数をチェック
      //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

                err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 274\n","%t*",buf);
                a = atoi(buf);
                if((a&0x01)==1)
                {
                err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 277\n","%t*",buf);
                a = atoi(buf);
```

```
            len=a;
            len<<=8;
            err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 276\n","%t*",buf);
            a = atoi(buf);
            len+=a;
            len<<=8;
            err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 275\n","%t*",buf);
                    a = atoi(buf);
                    len+=a;
                    printf("%x\n",len);
                    break;
             }
    }

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// FACS1のDONEビットを使ってブロック転送の終了をチェック
// 終了していればFABCL、FABC、FABCHで受信データ数をチェック
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    for(;;)
    {
           err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 474\n","%t*",buf);
           a = atoi(buf);
            if((a&0x01)==1)
            {
            err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 477\n","%t*",buf);
            a = atoi(buf);
            len=a;
            len<<=8;
            err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 476\n","%t*",buf);
            a = atoi(buf);
            len+=a;
            len<<=8;
            err_status = viQueryf(vi,"sens:dig:data:byte? 475\n","%t*",buf);
            a = atoi(buf);
            len+=a;
            printf("%x\n",len);
            break;
            }
    }

     ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // FCCS1レジスタを初期化
    // FCRS1=1 FCRS0=0 機能2からオンボード・メモリにアクセス
    // ENMA=1  メモリ・アクセス・イネーブル
    // FCBKC=0 メモリ全体にアクセス
    ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 454,#ha0\n");

    //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // ADDL、ADDM、ADDHレジスタを初期化
    // メモリ読取りアドレスの初期値を0x000000に設定
    //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 455,#h00\n");
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 456,#h00\n");
    viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 457,#h00\n");

    ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
    // 受信データを読取り、送信された元データと比較
    ////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

    for(i=0;i<4;i++)
    {
```

```
		sprintf( tmpStr, "sens:dig:data:word:block? 450,2048\n");
		err_status = viPrintf(vi,"sens:dig:data:word:block? 450,2048\n");
		err_status = viRead( vi, buf, 2048+7, &rtnLen );
		if ( err_status < VI_SUCCESS ) {
		printf("ERROR:%d\n",err_status );
		}
		for(k=0;k<1024;k++)
		{
			j=i*1024;
			pInt = (short int*)&buf[k*2+6];
			in[k+j]=*pInt;
		}
	}

	for(i=0;i<4;i++)
	{
		for(k=0;k<1024;k++)
		{
			j=i*1024+k;
			if(in[j]!=out[j])
			{
				printf("\n %d,%d\n",i,k);
				printf("\n %4x, %4x",out[j],in[j]);
			}
		}
	}

	//////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// FACS1レジスタを初期化
	// SBT#=1 ブロック転送を停止
	//////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 274,#h3e\n");

	//////////////////////////////////////////////////////////////////////
	// FACS1レジスタを初期化
	// SBT#=1 ブロック転送を停止
	//////////////////////////////////////////////////////////////////////

	viPrintf(vi,"sour:dig:data:byte 474,#h2e\n");
	viClose(vi);
	viClose(defaultRM);
}
```

注記　ブロック転送中にはFACS1レジスタの$\overline{\text{FAS0}}$ビットが1に設定されるため、ブロック転送の終了時に$\overline{\text{FAS0}}$を0にリセットすることを強く推奨します。そうしないと、ディジタル出力ポートFAOP0またはFAOP1へのデータ書込みが無視されます。

配線情報

P102ピンアウト

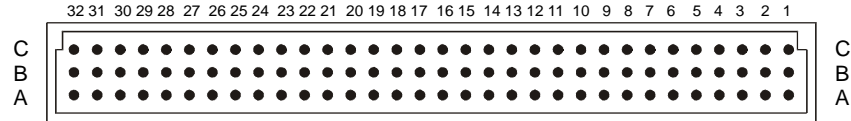
P102は､N2269Aのリアパネルに取り付けられている96ピンのオス型DINコネクタです。P102のピンアウトを下の表8-28に示します。

コネクタのピン側から見た図

表8-28. P102ピンアウト

ピン番号	A	B	C	ピン番号	A	B	C
1	ACOM2[1]	ACOM2	ACOM2	17	ACOM1	IN 13	IN 12
2	ACOM2	A0_GND[2]	ACOM2	18	ACOM1	IN 15	IN 14
3	ACOM2	A0_OUT[3]	ACOM2	19	GW_IN[4]	R_CLK[5]	W_CLK[6]
4	ACOM2	ACOM2	ACOM2	20	GW_OUT[7]	GR_OUT[8]	GR_IN[9]
5	ACOM2	A1_GND[10]	ACOM2	21	I/$\overline{O}$[11]	PCTL[12]	PFLG[13]
6	ACOM2	A1_OUT[14]	ACOM2	22	ACOM1	ACOM1	ACOM1
7	ACOM2	ACOM2	ACOM2	23	Ex_TRIG[15]	Tx_CLK[16]	Tx_DATA[17]
8	--	--	--	24	ACOM1	OUT1	OUT0[18]
9	ACOM1[19]	PWR GND[20]	PWR GND	25	ACOM1	OUT3	OUT2
10	ACOM1	PWR +5V[21]	PWR +5V	26	ACOM1	OUT5	OUT4
11	ACOM1	IN 1	IN 0[22]	27	ACOM1	OUT7	OUT6
12	ACOM1	IN 3	IN 2	28	ACOM1	OUT9	OUT8
13	ACOM1	IN 5	IN 4	29	ACOM1	OUT11	OUT10
14	ACOM1	IN 7	IN 6	30	ACOM1	OUT13	OUT12
15	ACOM1	IN 9	IN 8	31	ACOM1	OUT15	OUT14
16	ACOM1	IN 11	IN 10	32	ACOM1	ACOM1	ACOM1

[1].アナログ出力機能の内部グランド
[2].チャネル0のアナログ出力グランド
[3].チャネル0のアナログ出力
[4].スレーブ・モードでのグローバル・ラッチ信号入力
[5].ブロック・データ受信クロック
[6].ブロック・データ転送クロック
[7].マスタ・モードでのグローバル・ラッチ信号出力
[8].マスタ・モードでのグローバル読取り信号出力

[9].スレーブ・モードでのグローバル読取り信号入力
[10].チャネル1のアナログ出力グランド
[11].データ入力/出力方向インジケータ
[12].ディジタルI/Oハンドシェーク信号
[13].ディジタルI/Oハンドシェーク信号
[14].チャネル1のアナログ出力
[15].トリガ・モードでのアナログ出力の外部トリガ入力信号
[16].転送クロック。ダウンロード機能(将来提供予定)のみで使用
[17].転送データ。ダウンロード機能(将来提供予定)のみで使用
[18].OUT0～OUT15: 16ビット・ディジタル出力ポート
[19].外部DIOデバイスの基準グランド
[20].外部パワー・グランド
[21].外部+5 V電源
[22].IN0～IN15: 16ビット・ディジタル入力ポート

SCPIモードと3488Aモードのポート番号

1. SCPIモードのポート番号

16ビット・ポート番号	8ビット・ポート番号	1ビット・ポート番号	物理アドレス	ピン番号
00	00	ビット0-7	02H	C24、B24、C25、B25、C26、B26、C27、B27
	01	ビット8-15	03H	C28、B28、C29、B29、C30、B30、C31、B31
02	02	ビット 16-23	04H	C11、B11、C12、B12、C13、B13、C14、B14
	03	ビット 24-31	05H	C15、B15、C16、B16、C17、B17、C18、B18
40			12H	DA0L(B2、B3からのアナログ出力)
			13H	DA1H
42			14H	DA1L(B5、B6からのアナログ出力)
			15H	DA1H
50	50		22H	メモリ・アクセス下位バイトDATA0
	51		23H	メモリ・アクセス上位バイトDATA1
	52		24H	予約レジスタ
	53		25H	内部レジスタRT
	54		26H	内部レジスタFCCS1
	55		27H	内部レジスタADDL
	56		28H	内部レジスタADDM
	57		29H	内部レジスタADDH
	70		32H	内部レジスタFBCS1
	71		33H	内部レジスタTRL
	72		34H	内部レジスタTRM
	73		35H	内部レジスタTRH
	74		06H	内部レジスタFACS1
	75		07H	内部レジスタFABCL
	76		08H	内部レジスタFABCM
	77		09H	内部レジスタFABCH

2. 3488Aモードのポート番号

16ビット・ポート番号	8ビット・ポート番号	1ビット・ポート番号	ピン番号または内部レジスタ名
04	00	ビット0-7	C24、B24、C25、B25、C26、B26、C27、B27
	01	ビット8-15	C28、B28、C29、B29、C30、B30、C31、B31
05	02	ビット16-23	C11、B11、C12、B12、C13、B13、C14、B14
	03	ビット24-31	C15、B15、C16、B16、C17、B17、C18、B18
44	40		DA0L (B2、B3からのアナログ出力)
	41		DA1H
45	42		DA1L (B5、B6からのアナログ出力)
	43		DA1H
58	50		メモリ・アクセス下位バイトDATA0
	51		メモリ・アクセス上位バイトDATA1
	52		予約レジスタ
	53		内部レジスタRT
	54		内部レジスタFCCS1
	55		内部レジスタADDL
	56		内部レジスタADDM
	57		内部レジスタADDH
	70		内部レジスタFBCS1
	71		内部レジスタTRL
	72		内部レジスタTRM
	73		内部レジスタTRH
	74		内部レジスタFACS1
	75		内部レジスタFABCL
	76		内部レジスタFABCM
	77		内部レジスタFABCH

ターミナル・ブロック

N2269Aでは、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent N2329A)と圧着挿入ターミナル・ブロック(Agilent N2296A)が使用できます。図8-33に、N2329Aのネジ式コネクタのピンアウトを示します。ターミナル・ブロックの配線情報については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

DIN-Dケーブル

2種類のDIN-Dケーブル(355ページの表8-55を参照)が用意されており、DINコネクタP102を外部回路に接続するために使用できます。

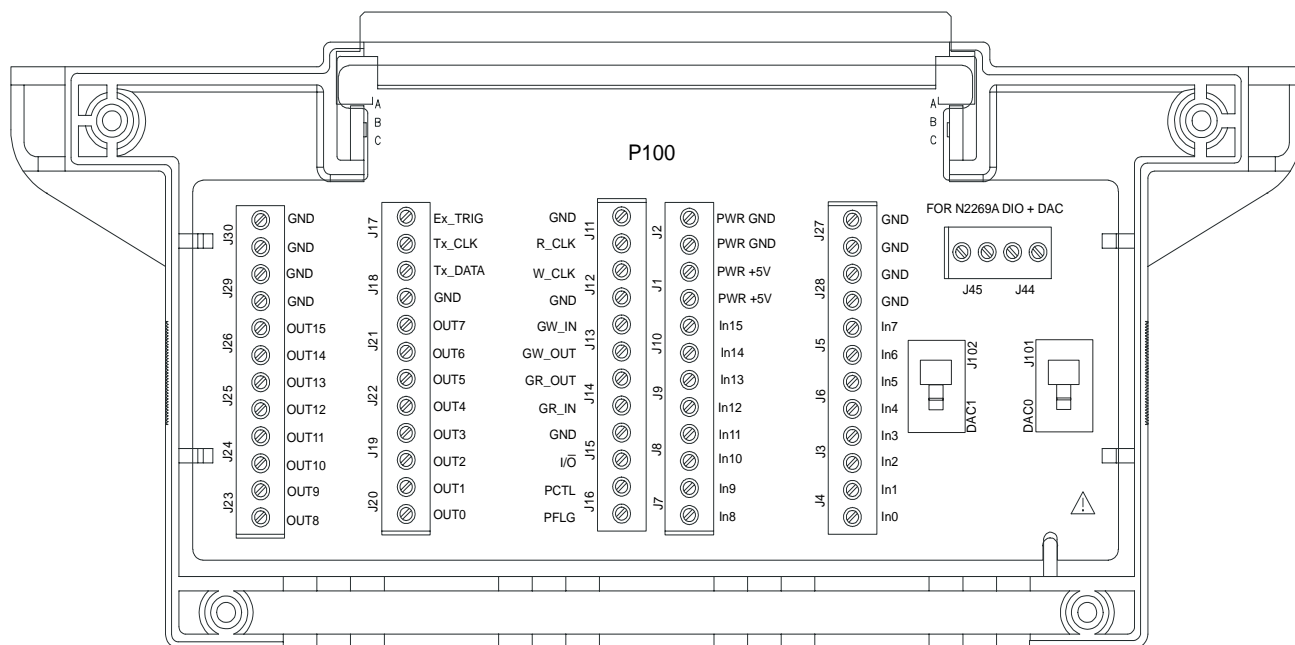



図8-33. N2329Aのネジ式コネクタのピンアウト

仕様

Agilent N2269Aマルチファンクション・モジュールの仕様を下の表8-29に示します。

表8-29. N2269Aの仕様

項目		仕様
ディジタルI/Oライン		
最大電圧(ライン-シャーシ間)		+5.25 Vdc
最大シンク電流(ビットあたり)		16 mA
最大ブロック転送速度		最大3.57M×16ビット/s
出力特性	Vout(ハイ) Vout(ロー)	≧2.4 V @|≦10mA出力 ≦0.8 V @|≦16mA入力
入力特性	Vin(ハイ) Vin(ロー)	≧2.0 V ≦0.8 V
アイソレーション電圧		350 Vdc
ハンドシェーク・ライン		
最大電圧(ライン-シャーシ間)		+5 Vdc
出力特性	Vout(ハイ) Vout(ロー) Iout(ロー)	≧2.4 V@|≦400 mA出力 ≦0.5 V@|≦1 mA入力 ≦25 mA(+5Vにショート時)
入力特性	Vin(ハイ) Vin(ロー)	≧2.0 V ≦0.8 V
DACライン		
アナログ出力レンジ		±12 V、非分離
分解能		1 mV
最大出力電流	Iout	10 mA
整定時間		出力の0.01%まで1 ms
確度		出力の0.04% + 4mV、24時間±1℃
温度係数		+(出力の0.015% + 1 mV)
データ更新レート		781.25 kHz

Agilent N2270A 10チャネル高電圧マルチプレクサ・モジュール

概要

Agilent N2270Aは10チャネルの2線高電圧マルチプレクサ・モジュールで、半導体テストの現場で主に用いられます。最大スイッチング電圧は1000 Vピーク、最大スイッチング・パワーは10 Wです。

高電圧のスイッチングによる干渉を最小限に抑えるため、モジュールには金属製のケースが使われています。

警告 モジュールに高電圧電源を接続している間は、配線やコネクタに危険な高電圧が生じている可能性があるので、モジュール自体やそのコネクタの着脱は絶対にしないでください。

図8-34. Agilent N2270A

単純化した回路図

下の図8-35に示すように、N2270Aは共通バスに接続された10個の2線チャネルから構成されます。N2270Aの10個のチャネルには、00から09(CH0〜CH9)の番号がついています。

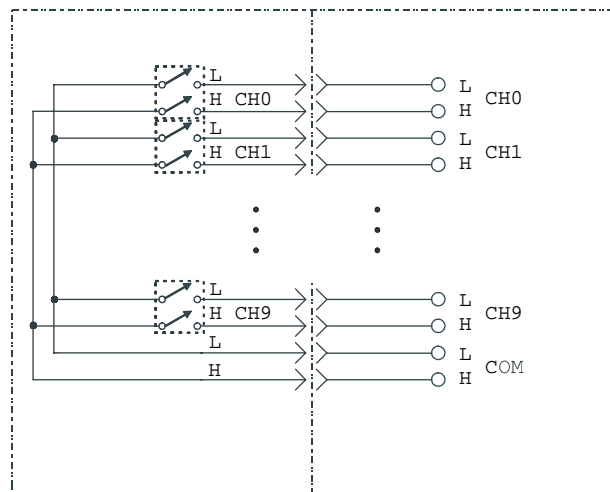



図8-35. N2270Aの単純化した回路図

配線情報

リアパネルにある28ピン・コネクタ1253-4276は、AMP 1800Vプラグ・コネクタ205689-2です。このコネクタのピンアウトを274ページの表8-30に示します。別製品のAgilent N2320Aを使って、外部の高電圧信号をN2270Aに配線することができます。N2320Aに含まれるパーツとしては、1253-4274(AMP 1800Vソケット・コネクタ205690-2)や0362-1454(AMP AWG24-20ソケット66399-4)があります。コネクタには金属製の緩衝部がついているので、ワイヤの絶縁材が緩衝部のクランプのところで切れたり破れたりして損傷しないように、ワイヤの絶縁材を必ず通常よりも厚くしてください。ターミナル・ブロック・ボードは不要です。

警告

30 Vrms、42 Vpk、60 Vdcのいずれかよりも高い電圧が存在すると、感電のおそれがあります。信号源とモジュールの間のI/Oコネクタの着脱やコネクタの配線の際には、電源電圧を切り離してください。フィールドの配線はすべて、各チャネルに印加される電圧の最高値に対応する定格を持つ必要があります。

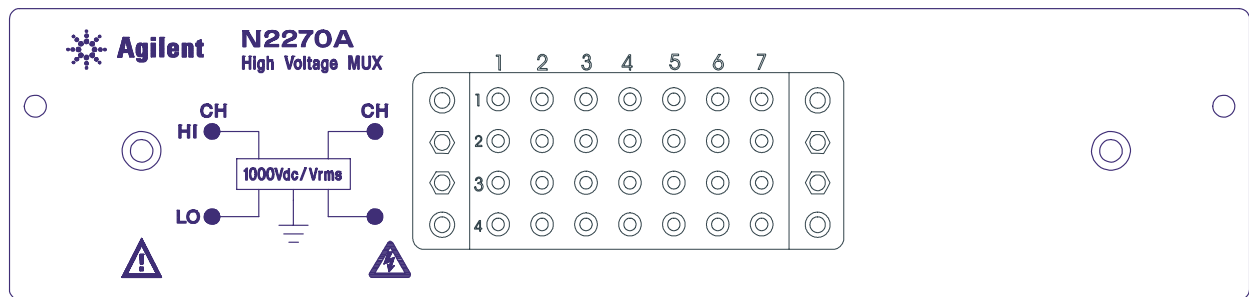



図8-36. Agilent N2270Aのリアパネル

表8-30. N2270Aのピンアウト(コンポーネント側が下)

	列1	列2	列3	列4	列5	列6	列7
行1	CH2_H	CH3_H	CH4_H	--	CH5_H	CH6_H	CH7_H
行2	CH2_L	CH3_L	CH4_L	--	CH5_L	CH6_L	CH7_L
行3	CH0_H	CH1_H	--	COM_H	--	CH8_H	CH9_H
行4	CH0_L	CH1_L	--	COM_L	--	CH8_L	CH9_L

仕様

Agilent N2270A 10チャネル高電圧マルチプレクサ・モジュールの仕様を下の表8-31に示します。

表8-31. N2270Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数		10
最大スイッチング電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間	1000 Vピーク(IEC1010の汚染度Iに基づく)
最大スイッチング電流	チャネルあたり モジュールあたり	1 A 1 A
最大スイッチング・パワー	チャネルあたり モジュールあたり	10 W 10 W
温度オフセット	チャネルあたり	200 µV
初期閉チャネル抵抗		< 1 Ω
リレー寿命	信号負荷: 1V 10mA	10^8
最大スキャン速度		100 チャネル/秒
DC特性		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	<(40℃、相対湿度50%) <(40℃、相対湿度80%)	> 10^{10} Ω > 10^9 Ω
AC特性[1]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間、ハイ-ロー間 チャネル-シャーシ間	< 7 pF < 50 pF
挿入損失(50Ω終端)	100 kHz 1 MHz	0.1 dB 0.2 dB
クロストーク(50Ω終端)	100 kHz 1 MHz	-70 dB -50 dB
環境条件		
動作汚染度		2
動作高度		3000 m
測定カテゴリ	I	I、1500 Vpkトランジェント、500 V過電圧トランジェント
動作温度		0～55℃
動作湿度		<相対湿度80%(0℃～40℃)、非結露

[1].全機器のシャーシを接続し、入力のロー端子を出力のロー端子に(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent N2272A 1GHz RF 1対9マルチプレクサ・モジュール

一般的情報

Agilent N2272Aは1GHzのRF 1対9マルチプレクサ・モジュールで、RFテストおよび測定に広く使用できます。N2272AのCH00～CH07は標準の分岐チャネルです。CH08は挿入損失とVSWRが小さく、標準の分岐チャネルまたは補助チャネルとして使用できます。CH08を標準チャネルとして使用した場合、N2272Aは1対9のRFマルチプレクサになります。CH08を補助チャネルとして使用した場合、このチャネルを2台目のN2272AのCOMチャネルに接続することにより、最小限の性能低下でチャネル数を17(1対17のRFマルチプレクサ)に増やすことができます。この2台目のN2272AのAUX/CH08チャネルを3台めのN2272AのCOMチャネルに接続すれば、チャネル数を25(1対25のRFマルチプレクサ)に増やすことができ、同様にしてさらにチャネル数を増やすことができます。N2272Aを1台増やすごとに、全体としてのRFマルチプレクサのチャネル数は8ずつ増加します。N2272Aを複数接続して多チャネルのRFマルチプレクサを構成する方法については、「配線情報」のセクションを参照してください。Agilent N2272Aはオープン・コマンドをサポートしません。1つのチャネルをクローズすると、その時点でクローズ状態のもう1つのチャネルが同時にオープンになります。

N2272Aのリアパネルには、10個のメス型BNCコネクタが配置されています。オス型BNCコネクタを使って外部RF信号をN2272Aに接続できます。

注記 Agilent N2272Aは、3499ファームウェア・リビジョン3.0以降のSCPIモード以外では正常に動作しません。

図8-37. Agilent N2272A

単純化した回路図

下の図8-38に示すように、Agilent N2272Aはツリー構造に配列されたラッチRFリレー群から構成されます。1個の共通チャネル(COM)と9個の分岐チャネル(CH00～CH08)が存在します。N2272AのCH08は補助チャネルとも呼ばれ、別のN2272AのCOMチャネルを接続してチャネル数を増やすために使用できます。下の図からわかるように、CH08は1個のリレーしか経由せず、トレースは非常に短くなっています(トレースの短さはPCAを見ればよくわかります)。このため、このチャネルは他の標準チャネルよりも性能が高くなっています。このように、AUX/CH08は挿入損失とVSWRが小さいなどの特長を持ち、チャネル数の拡張に用いるのに適しています。N2272Aで一度にクローズできるチャネルは1つだけです。

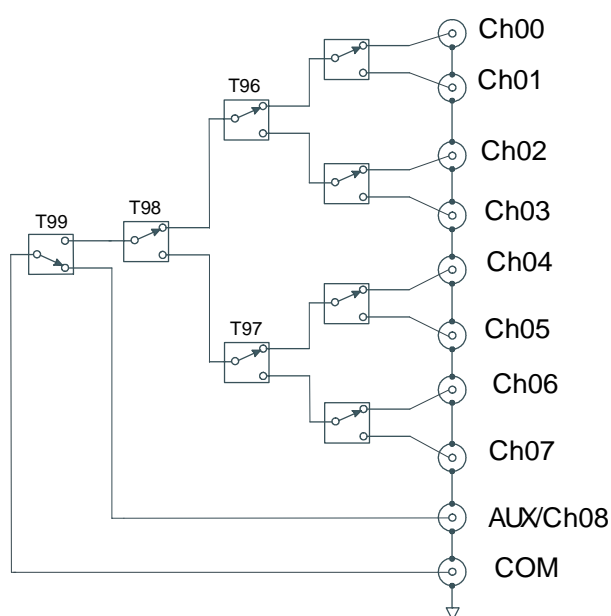



図8-38. N2272Aの単純化した回路図[1]

[1]. 4個のツリー・リレー (T99、T98、T97、T96)のサイクル・カウントも、分岐チャネルとして問い合わせることができます。

配線情報

Agilent N2272Aのリアパネルには、10個のBNCメス型コネクタが配置されています。BNCオス型コネクタを使って外部RF信号を接続できます。Agilent N2272Aのリアパネルを下の図8-39に示します。

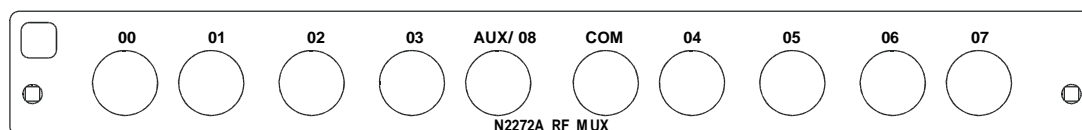



図8-39. Agilent N2272Aのリアパネル

下の図8-40は、複数のN2272Aをチェーン接続して、多チャネルのRFマルチプレクサを実現する方法を示します。2台のN2272Aをチェーン接続して1対17のRFマルチプレクサにするには、上のN2272AのAUX/08チャネルを下のN2272AのCOMチャネルに接続します。上のN2272AのCOMチャネルが、1対17マルチプレクサのCOMチャネルになります。上のN2272AのCH00～CH07が1対17マルチプレクサのCH00～CH07、下のN2272AのCH00～CH08が1対17マルチプレクサのCH08～CH16に対応します。1対17マルチプレクサのCH08～CH16を操作するには、まず上のN2272AのCOMチャネルをAUX/08にスイッチングする必要があります。これによって、下のN2272AのCH00～CH08が1対17マルチプレクサのCH08～CH16として動作するようになります。もう1台のN2272Aを追加して1対17マルチプレクサを1対25マルチプレクサに拡張するには、追加するモジュールのCOMチャネルを下のN2272AのAUX/08に接続します。さらに多くのN2272Aをツリー構造に配列して多チャネルのRFマルチプレクサを構成する方法を、279ページの図8-41に示します。

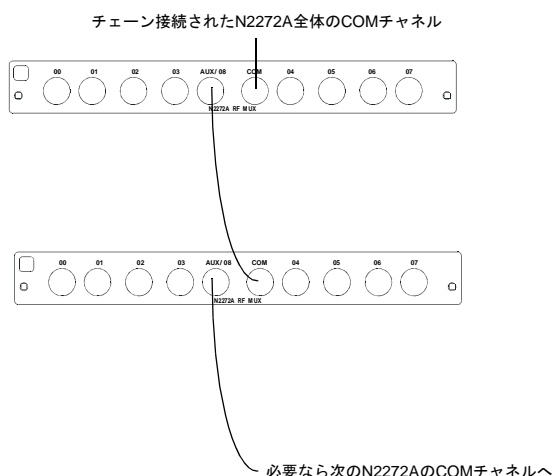



図8-40. 複数のN2272Aを組み合わせて多チャネルのRFマルチプレクサを構成する方法

さらに多くのN2272Aをツリー構造に接続して、多チャネルのRFマルチプレクサを構成することができます。その方法を下の図8-41に示します。

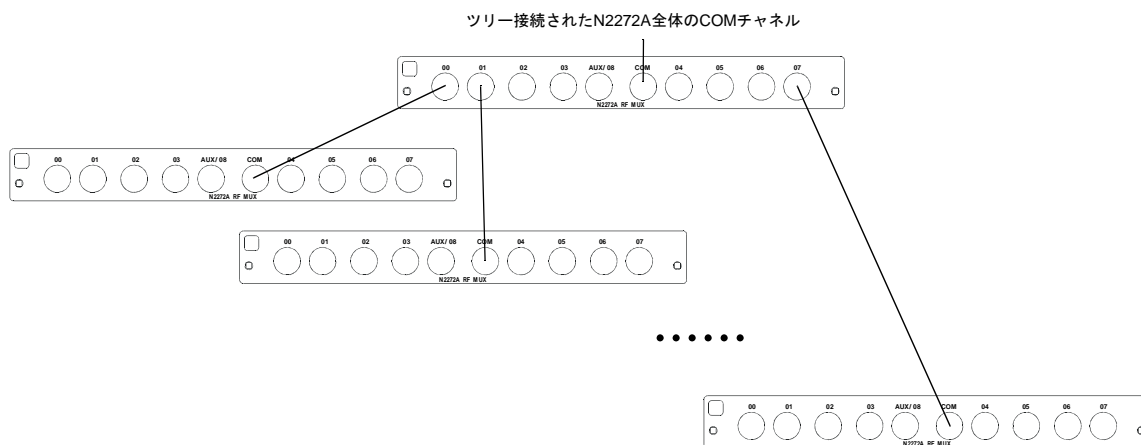



図8-41. ツリー構造によって多チャネルのRFマルチプレクサを構成する方法

仕様

Agilent N2272Aの仕様を下の表に示します。

表8-32. N2272Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数		1対9
リレー・タイプ		ラッチ型
コネクタ・タイプ		BNC
最大スイッチング電圧		24Vdc
最大スイッチング電流		1A
最大スイッチング・パワー		24W
特性インピーダンス		50Ω
リレー寿命	機械的 電気的@1A24Vdc	5×10^{6} 10^{5}
DC特性		
オフセット電圧(μV)		8.0
初期閉チャネル抵抗 (Ω)		0.8
絶縁抵抗(Ω)	@(25℃、相対湿度40%)(開チャネル、チャネル-チャネル間) (チャネル-シャーシ間、チャネル-中心間) @(40℃、相対湿度80%)(開チャネル、チャネル-チャネル間) (チャネル-シャーシ間、チャネル-中心間)	10^{10} 10^{10} 10^{9} 10^{9}
AC特性		
帯域幅(-3dB)		1GHz
挿入損失(dB) @(25℃、相対湿度40%)	100MHz 300MHz 500MHz 800MHz 1GHz	0.5 0.8 1.0 1.8 2.5
チャネル間クロストーク(dB) @(25℃、相対湿度40%)	100MHz 300MHz 500MHz 800MHz 1GHz	-75 -65 -65 -55 -50
VSWR @(25℃、相対湿度40%)	100MHz 300MHz 500MHz 800MHz 1GHz	1.20 1.30 1.35 1.35 1.55
キャパシタンス(pF)	中心-シールド間 中心-中心間	60 pF 0.006 pF
立上がり時間		500 ps
信号遅延		2.5 ns

Agilent N2276A/Bデュアル1対6(4)マイクロ波マルチプレクサ/アッテネータ・モジュール

一般的情報

Agilent N2276Aにオプション206(opt206、デフォルト・オプション)を付けたものは、デュアル1対6マイクロ波マルチプレクサ・モジュールで、最高20 GHzの信号のスイッチングが可能です。N2276Aにオプション204(opt204)を付けると、デュアル1対4マイクロ波マルチプレクサになり、その他の点はデュアル1対6マイクロ波マルチプレクサN2276Aと同じです。Agilent N2276BはN2276Aからマイクロ波スイッチを除いたもので、オプションのスイッチを別に購入することにより、ユーザがアプリケーションに合わせてN2276Bをカスタマイズできます。Agilent N2276A/Bにはアッテネータ・ドライブ回路(アッテネータ自体はなし)が組み込まれており、2個のオプションのアッテネータを内部にインストールすることで、特定のマイクロ波経路にプログラム可能な減衰を与えることができます。N2276A/BのPCAには4個のコネクタが配置されています。2個の16ピン・コネクタ(switch0およびswitch1とラベルの付いたもの)はスイッチの接続用、2個の10ピン・コネクタ(attenuator0およびattenuator1とラベルの付いたもの)はアッテネータの接続用です。N2276A/BのPCA上にある8ビットのDIPスイッチ(S100とラベルの付いたもの)を使って、使用するスイッチとアッテネータのタイプを設定します。この8ビットDIPスイッチの設定方法については、「構成」のセクションを参照してください。Agilent N2276Aにオプション206を付けたものは、タイプ87106Bの2個の1対6マイクロ波スイッチから構成され、オプション204を付けた場合は、2個のマイクロ波スイッチが87104B(1対4)になります。N2276B用のオプションのマイクロ波スイッチとしては、87104A/B/C、87106A/B/Cがあります。N2276A/B用のオプションのアッテネータとしては、84904K/L、84906K/L、84907K/Lがあります。

Agilent N2276A/Bは3スロット幅なので、プラグイン・モジュール用スロットを2つしか持たないAgilent 3499Bメインフレームでは使用できません。Agilent N2276A/B用のオプションのスイッチとアッテネータの主な特徴を下に示します。

オプションのスイッチ

1対4スイッチ: 87104A、周波数DC～4 GHz
87104B、周波数DC～20 GHz
87104C、周波数DC～26.5 GHz
1対6スイッチ: 87106A、周波数DC～4 GHz
87106B、周波数DC～20 GHz
87106C、周波数DC～26.5 GHz

オプションのアッテネータ

0～11dBレンジ、1 dBステップ: 84904K、最大周波数26.5 GHz
84904L、最大周波数40 GHz
0～90dBレンジ、10dBステップ: 84906K、最大周波数26.5 GHz
84906L、最大周波数40 GHz
0～70dBレンジ、10dBステップ: 84907K、最大周波数26.5 GHz
84907L、最大周波数40 GHz

注記 Agilent N2276A/Bモジュールは、3499ファームウェア・リビジョン3.0以降のSCPIモード以外では正常に動作しません。

注意　Agilent N2276A/Bのドライブ回路は容量性なので、N2276A/Bモジュールの着脱の際には、先にメインフレームの電源をオフにすることを推奨します。そうしないと、3499メインフレームまたはN2276A/Bモジュール、あるいはその両方に損傷が生じるおそれがあります。また、N2276A/B 1台につき約0.5秒の遅延が電源投入時に生じます。これは正常であり、3499システムの故障ではありません。

図8-42. Agilent N2276A

単純化した回路図

Agilent N2276Aは、1対6マイクロ波スイッチ2個と、2個のオプションのアッテネータをドライブできるアッテネータ・ドライブ回路(アッテネータ自体はなし)から構成されます。Agilent N2276BはN2276Aからスイッチを除いたもので、アプリケーションに合わせてオプションのスイッチやアッテネータを必要に応じてユーザが別に購入する必要があります。下の図8-43は、Agilent　N2276Aに用いられる87106A/B/C 1対6マイクロ波スイッチの単純化した回路図だけを示しています。オプションのスイッチとアッテネータの単純化した回路図については、それぞれのデータ・シートを参照してください。N2276A/Bの1つのスイッチの中では、一度にクローズできるチャネルは1つだけで、1つのチャネルをクローズするともう1つのチャネルはオープンになります。

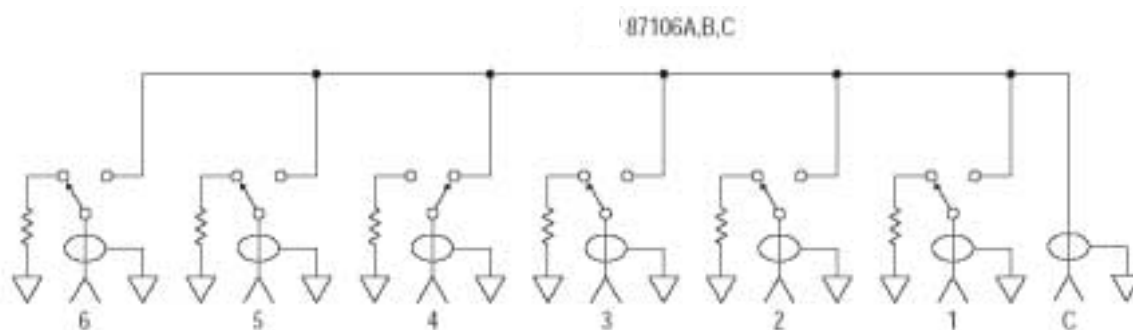



図8-43. Agilent N2276Aの単純化した回路図—87106A/B/Cスイッチ

構成

N2276A/BのPCA上にある8ビットのDIPスイッチ(S100とラベルの付いたもの)を使って、オプションのスイッチとアッテネータを構成します。このDIPスイッチのビット3〜ビット0はスイッチ構成用で、ビット7〜ビット4はアッテネータ用です。具体的な構成は下の表に記載されています。8 ビット DIP スイッチの構成がN2276A/Bにインストールされているスイッチやアッテネータと一致しない場合、使用時にエラーまたは予期しない結果が生じるおそれがあります。

8ビットDIPスイッチの図とその構成の表を下に示します。

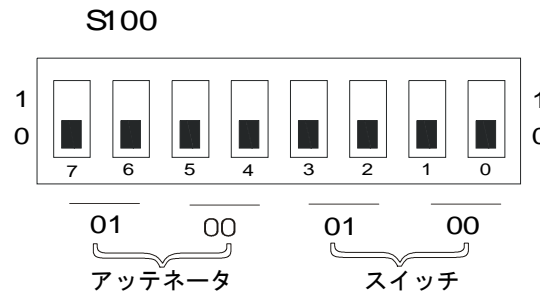



図8-44. Agilent N2276Aの8ビットDIPスイッチ

表8-33. スイッチとアッテネータの構成

ビット設定	アッテネータ1	アッテネータ0	スイッチ1	スイッチ0
	ビット7- 6	ビット5- 4	ビット3- 2	ビット1- 0
00	なし	なし	なし	なし
01	84904K/L	84904K/L	87104A/B/C	87104A/B/C
10	84906K/L	84906K/L	87106A/B/C	87106A/B/C
11	84907K/L	84907K/L	予約	予約

アッテネータ用のSCPIコマンド:

INPut:ATTenuation:[LEVel:] <port>,<dB>　指定したアッテネータ・ポートの減衰値を設定します

INPut:ATTenuation:[LEVel:]? <port>　指定したアッテネータ・ポートの減衰値を問い合わせます

アッテネータ設定のフロントパネル操作:

ノブを回してアッテネータ・ポートを選択し、WRITEを押し、もう一度ノブを回して

必要なdB値を選択し、ENTERを押します。

特定のポートのdB値を表示するには、MONITORを押します。

配線情報

Agilent N2276A/B用のオプションのマイクロ波スイッチはすべてSMAメス型コネクタを装備しています。詳細についてはそれぞれのデータ・シートを参照してください。オプションのアッテネータに関しては、標準の84904/6/7Lモデルはメス型2.4mmコネクタ2個を装備しており、84904/6/7Lモデルにオプション006を付けたものはSMAコネクタと互換性のあるメス型2.92mmコネクタ2個を装備しています。84904/6/7Lシリーズ・アッテネータを使用する場合、配線を容易にするためにはオプション006(SMA互換)を選ぶようにしてください。

N2276A/Bにアッテネータを接続するためのデフォルトのリボン・ケーブルは長さ1.5mであり、N2276Bにスイッチを接続するためのデフォルトのリボン・ケーブルは長さ1.5mです。N2276A/BのPCA上のスイッチ・コネクタにマイクロ波スイッチを接続するための長さ1.5mのリボン・ケーブルのパーツ番号はN2276-61003です。これにより、ユーザはマイクロ波信号の接続に便利な場所にマイクロ波スイッチを配置することができます。

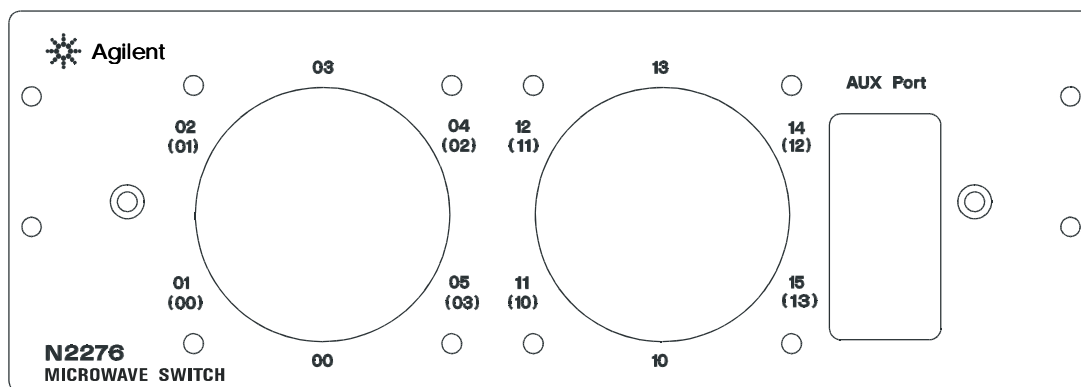



図8-45. N2276A/Bのリアパネル

仕様

Agilent N2276Aの仕様を下の表8-34に示します。N2276Bのスイッチングおよび減衰特性は、インストールされたスイッチとアッテネータによって決まるので、カスタマイズしたN2276Bモジュールの仕様についてはスイッチとアッテネータのデータ・シートを参照してください。

表8-34. N2276Aの仕様

項目	仕様
全チャネル数	デュアル1対6(オプション204選択時はデュアル1対4)
コネクタ・タイプ	SMA(メス)
周波数レンジ	DC～20 GHz
挿入損失	0.3 dB + 0.015×Frequency 周波数(GHz)
アイソレーション	最小100 dB、DC～12GHz 最小80 dB、12GHz～15GHz 最小70 dB、15GHz～20GHz
SWR	最大1.2、DC～4GHz 最大1.35、4～12.4GHz 最大1.45、12.4～18GHz 最大1.7、18～20 GHz
再現性(500万サイクル、25℃)	最大0.03dB
スイッチ速度	25ms
スイッチ寿命	500万サイクル

Agilent N2280A 4重1対2光スイッチ・モジュール

概要

Agilent N2280Aモジュールは、4個の1対2光スイッチから構成されます。4個の光スイッチはすべて非ラッチ型です。各スイッチで一度にクローズできるのは1つのチャネルだけです。1つのチャネルをクローズすると、同じスイッチのもう1つのチャネルがオープンになります。リセット後には、各1対2光スイッチの共通チャネルはデフォルトで第2チャネルに接続されます。

1対2光スイッチの特徴を以下に示します。

- 波長: 1310/1550nm
- 挿入損失: シングルモード、コネクタを除いて<0.8dB
- 再現性: 代表値±0.003dB、最大値±0.005dB
- スイッチング時間: ≦20ms、サイクル・レート: 5サイクル/s
- コネクタ・タイプ: SC/APC

図8-46. Agilent N2280A

単純化した回路図

下の図8-47に示すように、N2280Aは4個の独立した1対2光スイッチから構成されます。各光スイッチには、1個のCOMxチャネルと、Chx0、Chx1という名前の2個の分岐チャネルが存在します('x'は4個の光スイッチのシーケンス番号で、0から始まります)。

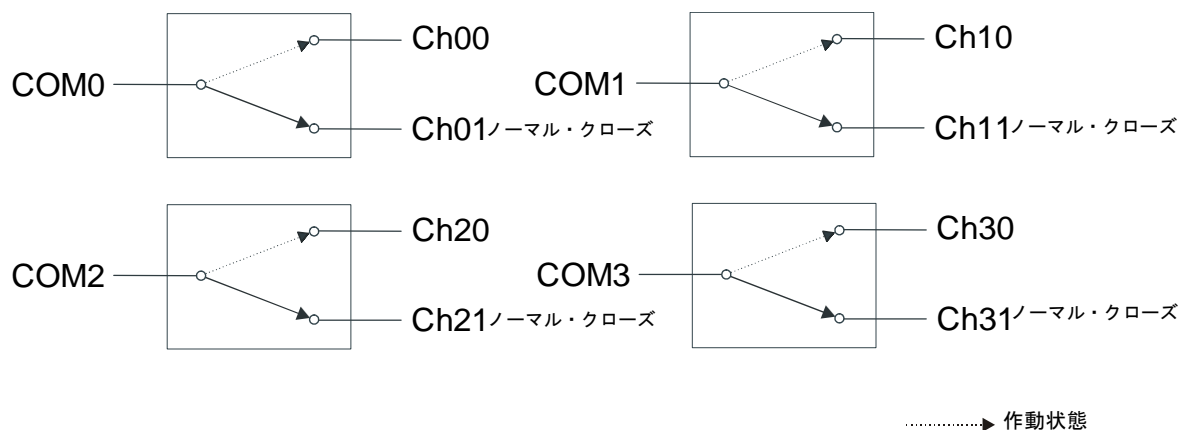



図8-47. N2280Aの単純化した回路図

配線情報　SC/APCコネクタを使って、外部光信号をN2280Aモジュールに接続できます。N2280Aのリアパネルを下の図8-48に示します。

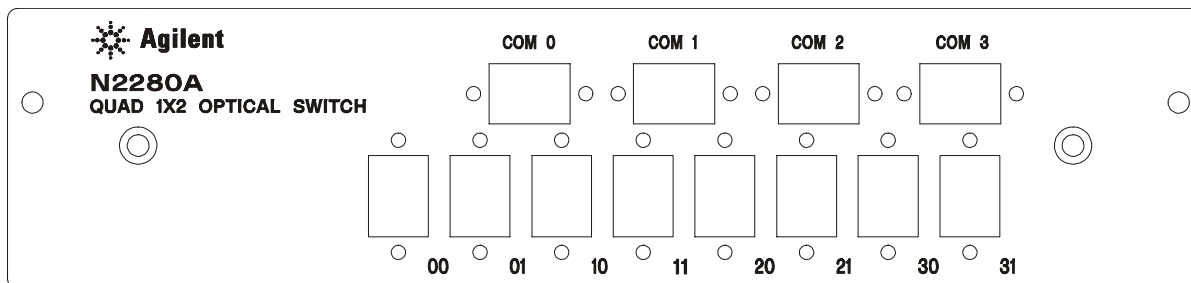



図8-48. Agilent N2280Aのリアパネル

仕様

Agilent N2280A光スイッチの仕様を下の表8-35に示します。

表8-35. N2280Aの仕様

項目		仕様	
		代表値	最大値
挿入損失	シングルモード(SM)[1]	0.5 dB	0.8 dB
リターン・ロス	SM[2]	50 dB	45 dB(最小値)
偏波依存損失[2]	SM	0.02 dB	0.07 dB
挿入損失安定度[3]		±0.03 dB	±0.05 dB
再現性		±0.003 dB	±0.005 dB
クロストーク		-70 dB	-60 dB
光入力パワー			300 mW
スイッチング時間		15 ms	20 ms
サイクル・レート			5 サイクル/s
リレー寿命			1000万サイクル(最小値)
動作温度			0～55℃
保管温度			-40～70℃
湿度(非結露)			< 相対湿度80%
電源		5 ±5%Vdc/45mA	5 ±5%Vdc/70mA

[1].コネクタを除く。コネクタ1個あたり0.2dB(代表的挿入損失)を加算。
[2].コネクタを除く。
[3].7日間で周囲温度が±3℃の範囲内で変動したときの、基準チャネルに対する任意のチャネルの相対ドリフト。

Agilent N2281Aデュアル1対4光スイッチ・モジュール

概要

Agilent N2281Aモジュールは、2個の1対4光スイッチから構成されます。4個の光スイッチは非ラッチ型です。各スイッチで一度にクローズできるのは1つのチャネルだけです。1つのチャネルをクローズすると、同じスイッチのもう1つのチャネルがオープンになります。リセット後には、各1対4光スイッチの共通チャネルはデフォルトで第3チャネルに接続されます。

1対4光スイッチの特徴を以下に示します。

- 波長: 1310/1550nm
- 挿入損失: シングルモード、コネクタを除いて≦0.8dB
- 再現性: 代表値±0.003dB、最大値±0.005dB
- スイッチング時間: ≦25ms、サイクル・レート: 5サイクル/s
- コネクタ・タイプ: SC/APC

図8-49. Agilent N2281A

単純化した回路図

下の図8-56に示すように、Agilent N2281Aは2個の独立した1対4光スイッチから構成されます。N2281Aのチャネルは、1個目の光スイッチ(COM0)に00、01、02、03、2個目の光スイッチ(COM1)に10、11、12、13という番号がついています。デフォルトでは、各1対4光スイッチの第3チャネルが共通チャネルに接続されています。1つのチャネルをクローズすると、同じスイッチの他のチャネルはオープンになります。

作動状態

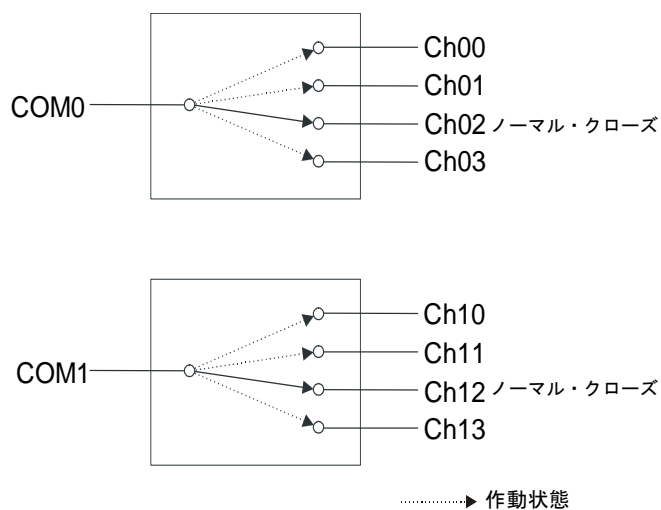



図8-50. N2281Aの単純化した回路図

配線情報 Agilent N2281A光スイッチ・モジュールのリアパネルを下の図8-51に示します。SC/APCコネクタを使って、外部光信号をN2281Aモジュールに接続できます。

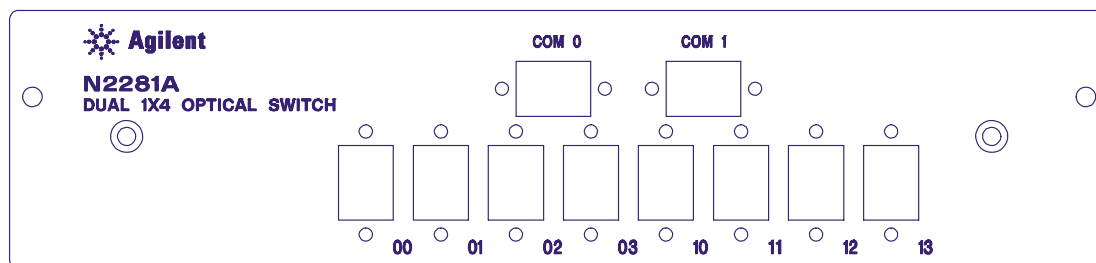



図8-51. Agilent N2281Aのリアパネル

仕様

N2281A光スイッチ・モジュールの仕様を下の表8-36に示します。

表8-36. N2281Aの仕様

項目		仕様	
		代表値	最大値
挿入損失	シングルモード(SM)[1]	0.5 dB	0.8 dB
リターン・ロス	SM[2]	50 dB	45 dB(最小値)
偏波依存損失[2]	SM	0.02 dB	0.07 dB
挿入損失安定度[3]		±0.03 dB	±0.05 dB
再現性		±0.003 dB	±0.005 dB
クロストーク		-70 dB	-60 dB
光入力パワー			300 mW
スイッチング時間		20 ms	25 ms
サイクル・レート			5 サイクル/s
リレー寿命			1000万サイクル(最小値)
動作温度			0〜55℃
保管温度			-40〜70℃
湿度(非結露)			< 相対湿度80%
電源		5 ±5%Vdc/45mA	5 ±5%Vdc/70mA

[1].コネクタを除く。コネクタ1個あたり0.2dB(代表的挿入損失)を加算。
[2].コネクタを除く。
[3].7日間で周囲温度が±3℃の範囲内で変動したときの、基準チャネルに対する任意のチャネルの相対ドリフト。

Agilent N2282A 1対8光スイッチ・モジュール

一般的情報

Agilent N2282Aモジュールは、ラッチ特性を持つ1対8光スイッチ1個から構成されます。N2282Aのチャネルには、CH00～CH08の番号がついています。CH00～CH07は標準のチャネルで、CH08は外部への接続がない特殊なチャネルです。N2282Aはオープン・コマンドをサポートしません。1つのチャネルをクローズすると他のチャネルはオープンになり、特にCH08をクローズすると他のすべてのチャネル(CH00～CH07)がオープンになります。すなわち物理的にはAgilent N2282Aは、他のすべてのチャネルをオープンにするための仮想的なチャネルCH08を持つ1対8の光スイッチ・モジュールです。N2282Aの光スイッチはラッチ特性を持つため、電源をオフにしても最後の状態を保ちます。

1対8光スイッチの特徴を下に示します。

- 波長: 1270nm～1670nm
- スイッチ・タイプ: ラッチ型
- 挿入損失: ≦0.7dB
- 再現性: 代表値±0.01dB、最大値±0.05dB
- スイッチング時間: 250ms
- コネクタ・タイプ: SC/APC

注記 Agilent N2282Aは、3499ファームウェア・リビジョン3.0以降のSCPIモード以外では正常に動作しません。

図8-52. Agilent N2282A

単純化した回路図

下の図8-53に示すように、Agilent N2282Aは1対8の光スイッチ1個から構成されます。チャネルにはCH00～CH07の番号がついており、このほかに外部への接続がない特殊なチャネルCH08があります。1つのチャネルをクローズすると、他のチャネルはオープンになります。CH08をクローズすると、CH00～CH07はオープンになります。

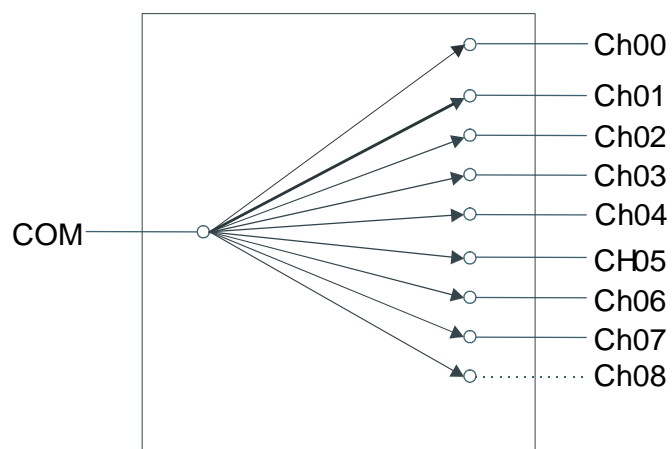



図8-53. Agilent N2282Aの単純化した回路図

配線情報 Agilent N2282A光スイッチ・モジュールのリアパネルを下の図に示します。Agilent N2282Aのリアパネルには9個のSC/APCコネクタが配置されています。SC/APCコネクタを使って外部光信号をN2282Aモジュールに接続できます。

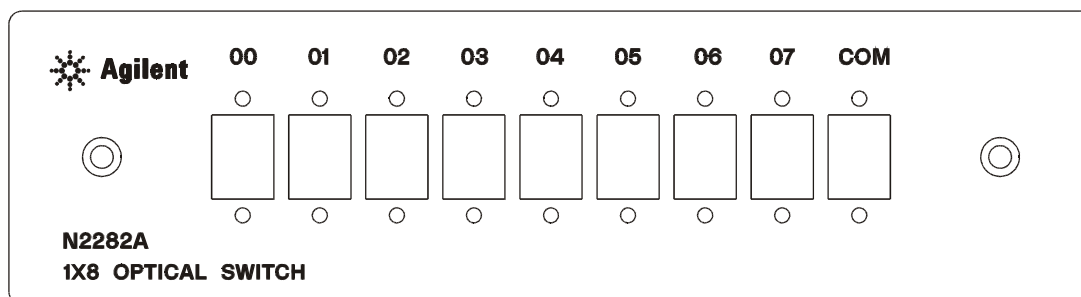



図8-54. Agilent N2282Aのリアパネル

仕様

Agilent N2282Aモジュールの仕様を下の表に示します。

表8-37. N2282Aの仕様

項目	最小値	代表値	最大値
チャネル数		1対8	
スイッチ・タイプ		ラッチ型	
リターン・ロス(SM)[1]		-62 dB	-57 dB
挿入損失(SM)[2]		0.5 dB	0.7 dB
挿入損失安定度[3]		±0.02 dB	±0.025 dB
偏波依存損失(PDL)		0.02 dB	0.04 dB
挿入再現性[4]			
シーケンシャル・スイッチング		±0.005 dB	±0.01 dB
ランダム・スイッチング		±0.01 dB	±0.05 dB
クロストーク		-90 dB	-80 dB
入力パワー (光)		300 mW連続	
スイッチング時間		250 ms	
波長(SM)	1270nm		1670nm
リレー寿命	1000万サイクル		
動作温度	0℃		55℃
湿度(非結露)		<相対湿度80%(0℃～55℃)	

[1].コネクタを除く。

[2].コネクタを除く。コネクタの代表的挿入損失は0.2dB。

[3].1時間のウォームアップ後に測定。

[4]. 温度が安定してから1時間後に測定。

Agilent 44470A 10チャネル・マルチプレクサ・モジュール

概要

Agilent 44470Aリレー・マルチプレクサ(MUX)モジュールには、10個の2線チャネル(ラッチ・リレー)が装備されており、入力信号のハイ(H)ラインとロー (L)ラインをそれぞれ共通バスにスイッチングできます。本モジュールのリレーは最大電圧定格が250 V、最大電流定格が2 A DCまたはAC rmsです。温度オフセット特性が小さいという特長を持ち、高精度の低レベル測定に最適です[1]。

44470Aには2つの動作モードがあります。1つは、あるチャネルを閉じると他のチャネルが開くシングル・チャネルのブレーク・ビフォア・メイク(BBM)モード、もう1つは複数のチャネルを同時に閉じておけるモードです。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。

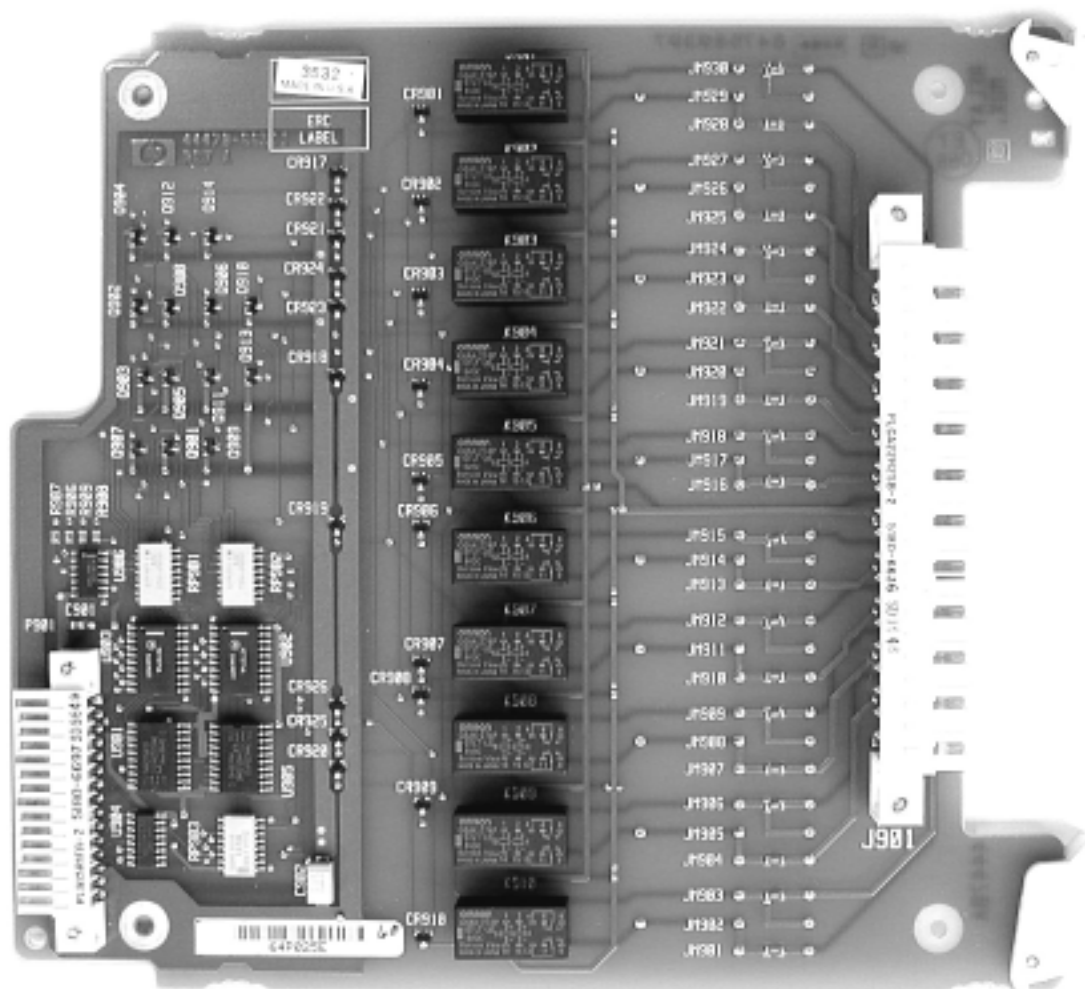



図8-55. Agilent 44470A

[1]. 44470Aマルチプレクサ・モジュールは熱電対のスイッチングにも使用できますが、補正機能が組み込まれていないため、誤差が生じる可能性があります。

単純化した回路図

図8-56に示すように、44470Aは共通バスに接続された10個の2線リレー・チャネルから構成されます。44470Aのチャネルには、00～09の番号が付けられています(CH00～CH09)。

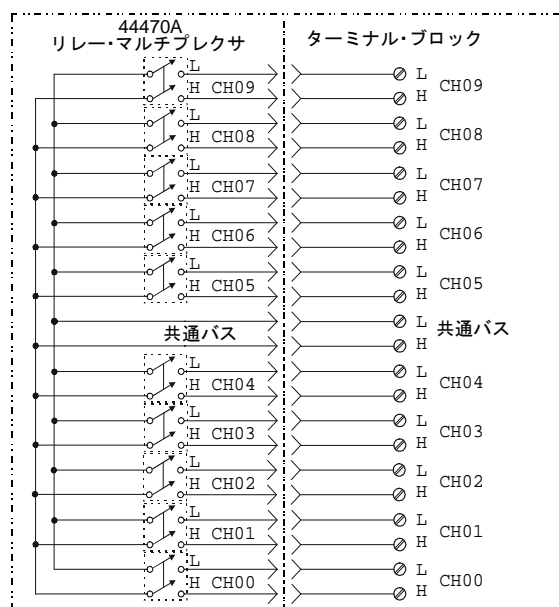



図8-56. 44470Aの単純化した回路図

構成

44470Aの回路基板は、簡単なアッテネータ回路やフィルタ回路を装備できる設計になっています。ハイ信号線、ロー信号線、ハイ・ロー間のシャントの3つの場所にコンポーネントを挿入するためのジャンパ位置が用意されています。図8-57に、44470Aの回路基板と、アッテネータを挿入できる位置を示します。

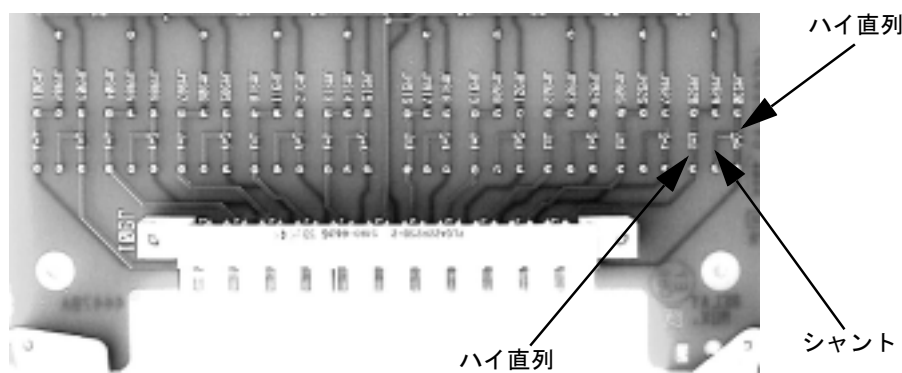
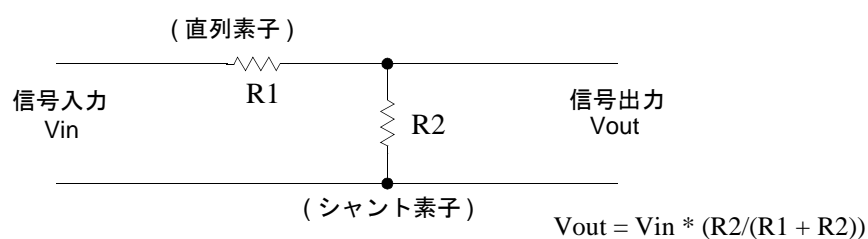



図8-57. 44470Aの回路基板とアッテネータ位置

アッテネータは、分圧器の働きをする2個の抵抗から構成されます。代表的なアッテネータ回路を300ページの図8-57に示します。

アッテネータ・コンポーネントを選択するには、下記の式を使います。

$Vo = Vi \times R2/(R1 + R2)$

シャント・コンポーネントの代表的な使い方の1つとして、4-20 mAトランスジューサがあります。50 Ω±1%、0.5 Wの抵抗をR2(シャント)位置に挿入します。発生する電圧降下(トランスジューサ電流×抵抗値)は、システム電圧計で測定できます。すなわち、50 Ω抵抗は4〜20 mAの電流を0.2〜1 Vの信号に変換します。

配線情報

44470Aには、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent 44480A)が付属しています。スロット識別用のラベル(1〜5の番号付き)も用意されています。

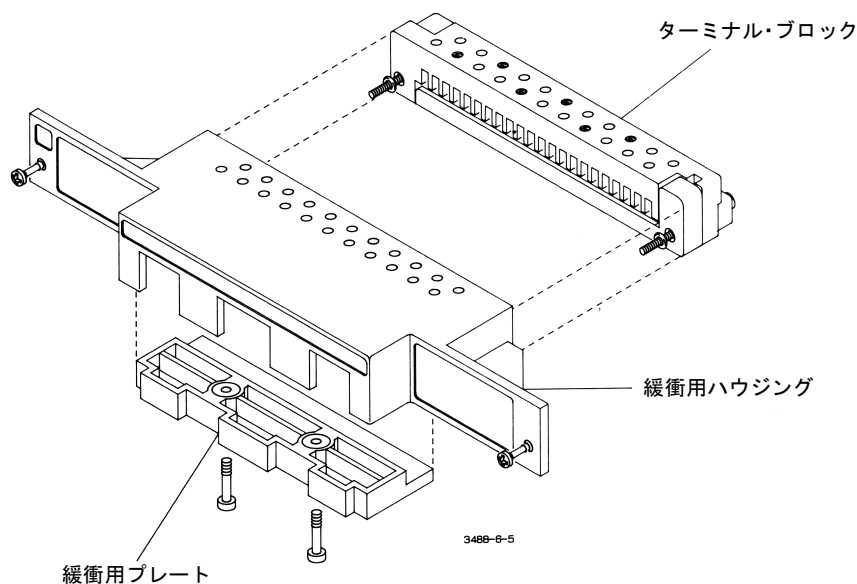



図8-58. 44480Aターミナル・ブロック

44480Aの配線は、ネジ式ターミナル・ブロックをプラグイン・モジュールに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様　44470A 10チャネル・マルチプレクサ・モジュールの仕様を表8-38に示します。

表8-38. 44470Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		10
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	250 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルまたはモジュールあたり	2 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルまたはモジュールあたり:	60 W DC、500 VA AC
最大過渡過電圧:		1400 $V_{ピーク}$
温度オフセット:		< 3 µV差動またはシングルエンド
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	< 300 mAかつ< 10 Vのドライ負荷: 最大定格負荷:	10^8 10^5
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
DCアイソレーション		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{11} Ω >10^9 Ω
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{10} Ω > 10^8 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{10} Ω > 5×10^8 Ω
ACアイソレーション/性能[2]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: ハイ-ロー間: チャネル-シャーシ間:	< 5 pF < 27 pF < 80 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.20 dB < 0.25 dB < 0.50 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–73 dB <–53 dB <–33 dB

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[2].全機器のシャーシを接続し、入力ラインのローを出力ラインのローに(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent 44470D 20チャネル・マルチプレクサ・モジュール

概要

Agilent 44470Dリレー・マルチプレクサ・モジュールには、20個の2線チャネル(ラッチ・リレー)が装備されており、入力信号のハイ(H)とロー(L)を共通バスにスイッチングできます。本モジュールの個々のリレーは、最大電圧定格が250 V、最大電流定格が2 A DCまたはAC rmsです。温度オフセット特性が小さいという特長を持ち、高精度の低レベル測定に最適です[1]。

44470Dには2つの動作モードがあります。1つは、あるチャネルを閉じると他のチャネルが開くシングル・チャネルのブレーク・ビフォア・メイク(BBM)モード、もう1つは複数のチャネルを同時に閉じておけるモードです。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。

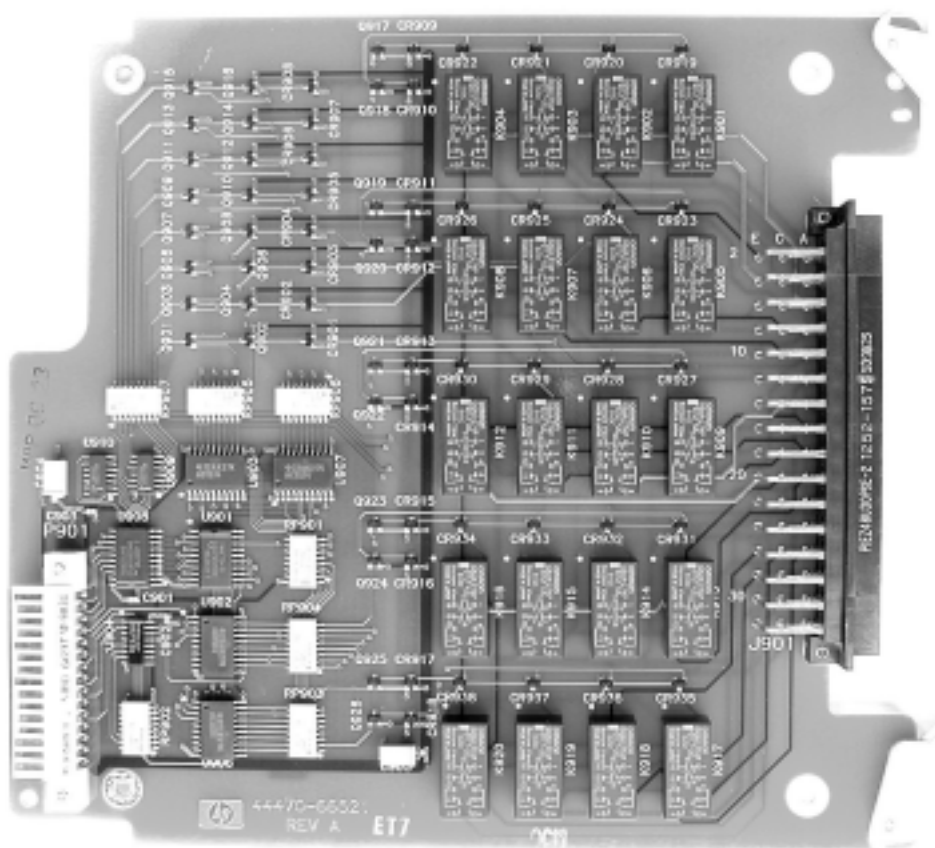



図8-59. Agilent 44470D

単純化した回路図

304ページの図8-60に示すように、44470Dは共通バスに接続された20個の2線リレーから構成されます。チャネルとは、モジュールの個々のリレーを指します。すなわち、チャネルを閉じるという場合、特定のリレーを閉じることを指しています。44470Dのチャネルには00～19の番号がついています(CH00～CH19)。

[1]. 44470Dマルチプレクサ・モジュールは熱電対のスイッチングにも使用できますが、補正機能が組み込まれていないため、誤差が生じる可能性があります。

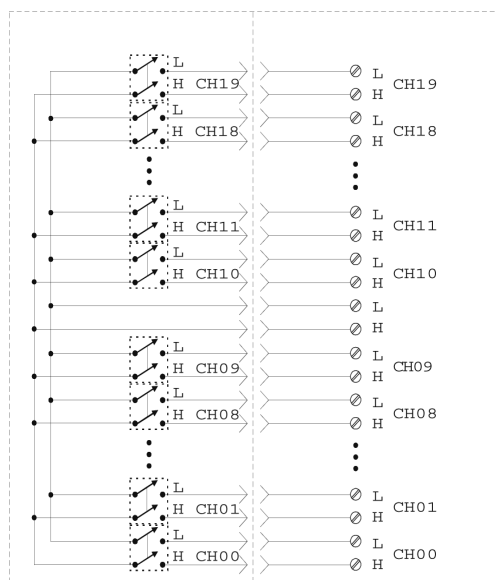
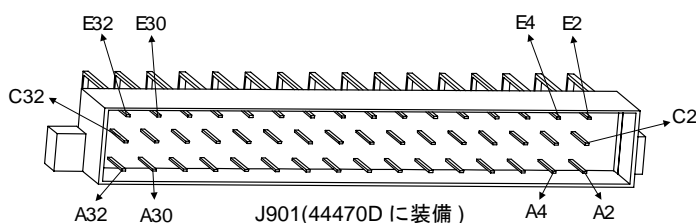



図8-60. 44470Dの単純化した回路図

配線情報

44470Dマルチプレクサ・モジュールには、ネジ式ターミナル・ブロック(Agilent 44480B)が付属しています。スロット識別用のラベル(1～5の番号付き)も用意されています。

J901ピンアウト

J901は、44470Dに装備された3列の48ピン・オス型コネクタです。図8-61にJ901のピンアウトを示します。

J901

ピン	信号	ピン	信号	ピン	信号	ピン	信号
A2	CH00 L	A8	CH05 L	A18	CH10 L	A24	CH15 L
C2	CH00 H	C8	CH05 H	C18	CH10 H	C24	CH15 H
E2	CH01 L	A10	CH06 L	E18	CH11 L	A26	CH16 L
E4	CH01 H	C10	CH06 H	E20	CH11 H	C26	CH16 H
A4	CH02 L	E10	CH07 L	A20	CH12 L	E26	CH17 L
C4	CH02 H	E12	CH07 H	C20	CH12 H	E28	CH17 H
A6	CH03 L	A12	CH08 L	A22	CH13 L	A28	CH18 L
C6	CH03 H	C12	CH08 H	C22	CH13 H	C28	CH18 H
E6	CH04 L	A14	CH09 L	E22	CH14 L	A30	CH19 L
E8	CH04 H	C14	CH09 H	E24	CH14 H	C30	CH19 H
E14	NC	E30	NC	A16	LCOM	C32	NC
C16	NC	A32	NC	E16	HCOM	E32	NC

A32、C16、C32、E14、E30、E32は未接続(NC)

図8-61. J901ピンアウト

ターミナル・ブロック・コネクタのピンアウト

44480Bには4個のネジ式コネクタ(P101～P104)が存在します。図8-62にこれらのコネクタのピンアウトを示します。

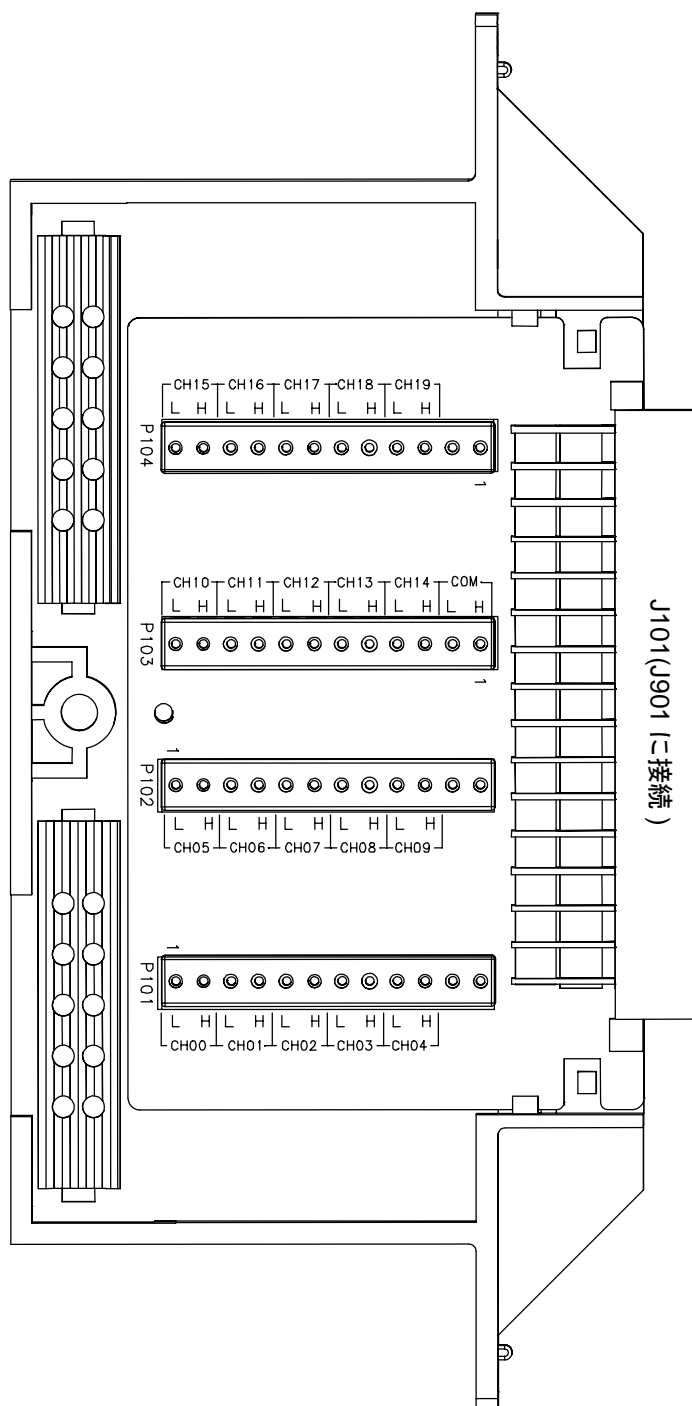



図8-62. 44480Bのネジ式コネクタのピンアウト

ターミナル・ブロックの配線

ネジ式ターミナル・ブロックの配線は、44480Bを44470Dに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様

44470D 20チャネル・マルチプレクサ・モジュールの仕様を表8-39に示します。

表8-39. 44470Dの仕様

仕様		項目
入力特性		
全チャネル数:		20
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	250 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルまたはモジュールあたり	2 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルまたはモジュールあたり:	60 W DC、125 VA AC
最大過渡過電圧:		1400 $V_{ピーク}$
温度オフセット:		< 3 µV差動またはシングルエンド
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	< 300 mAかつ< 10 Vのドライ負荷: 最大定格負荷:	10^8 10^5
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
DCアイソレーション		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{11} Ω > 5×10^9 Ω
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 5×10^{10} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 5×10^{10} Ω > 10^9 Ω
ACアイソレーション/性能[2]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: ハイ-ロー間: チャネル-シャーシ間:	< 7 pF < 27 pF < 80 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.20 dB < 0.25 dB < 1.20 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–73 dB <–53 dB <–31 dB

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[2].全機器のシャーシを接続し、入力ラインのローを出力ラインのローに(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent 44471A 10チャネル汎用リレー・モジュール

概要

Agilent 44471A汎用リレー･モジュールには､10個の独立したSPST(単極単投､フォームA)ラッチ・リレーが装備されています。本モジュールの個々のリレーは、最大開放電圧定格が250 V DCまたはAC rmsです。リレーごとの最大電流は2 A DCまたはAC rms、リレーごとの最大電力は60 W DCまたは125 VA ACです。最大閉チャネル抵抗は2 Ω未満です。

44471Aは温度特性が小さいという特長を持ち、独立の(マルチプレクサを使わない)信号スイッチングに最適です。本モジュールには2つの動作モードがあります。1つは、あるチャネルを閉じると他のチャネルが開くシングル・チャネルのブレーク・ビフォア・メイク(BBM)モード、もう1つは複数のチャネルを同時に閉じておけるモードです。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。

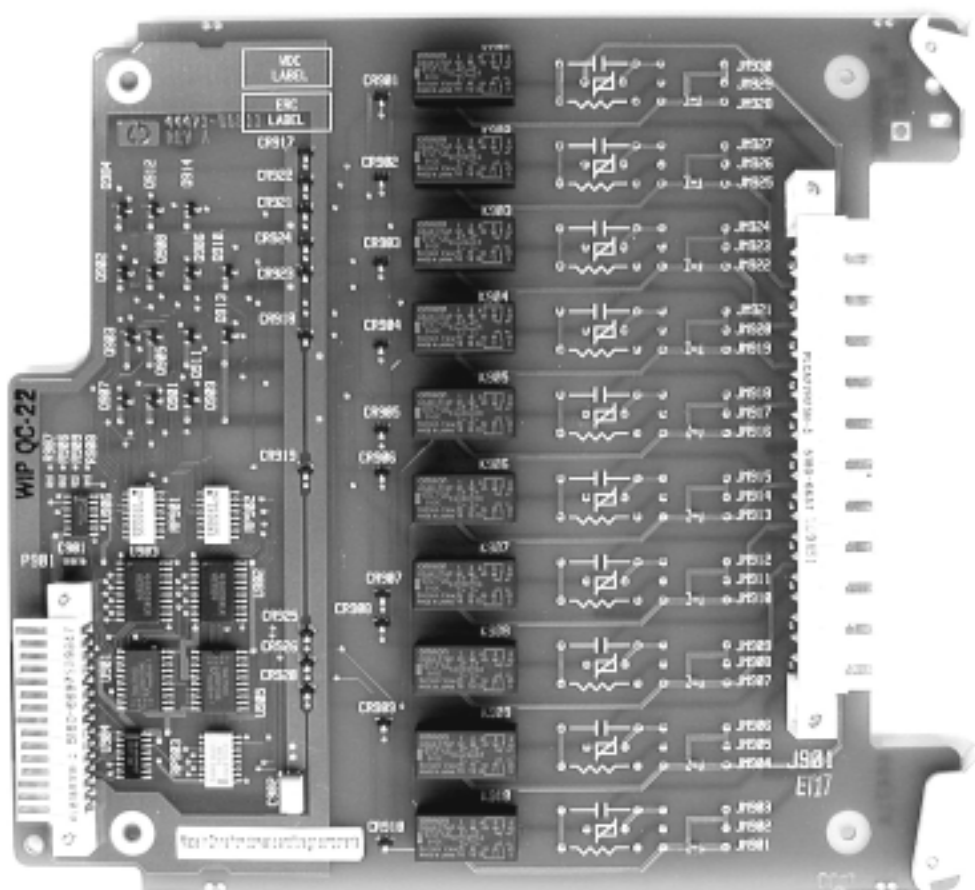



図8-63. Agilent 44471A

単純化した回路図

308ページの図8-64に示すように、44471Aは10個の独立したSPST(単極単投、フォームA)リレーから構成されます。チャネルとは、モジュールの個々のリレーを指します。すなわち、チャネルを閉じるという場合、特定のリレーを閉じることを指しています。44471Aのチャネルには00～09の番号がついています(CH00～CH09)。

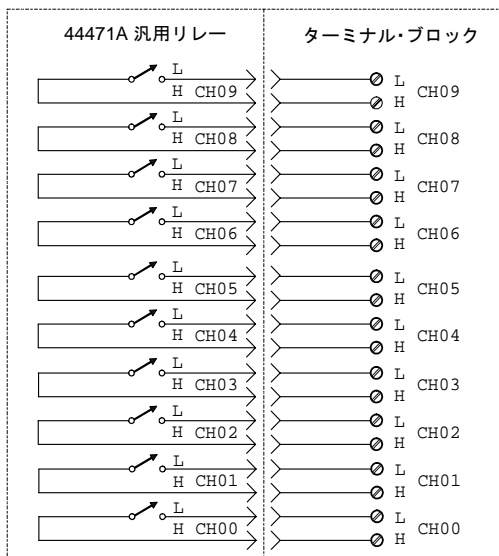



図8-64. 44471Aの単純化した回路図

構成

リレー接点が開閉する際には、接点の間で絶縁破壊が起きる可能性があります。この際に、高周波放射、電圧・電流サージ、リレー接点の物理的損傷などが発生します。

44471Aの回路基板は、簡単な保護回路を装備できる設計になっています。この回路は、誘導性の負荷に対して交流電源を供給する際に接点を保護する役割を果たします。

接点保護回路にはさまざまな種類がありますが、ここではRC回路とバリスタについて説明します。図8-65を参照してください。

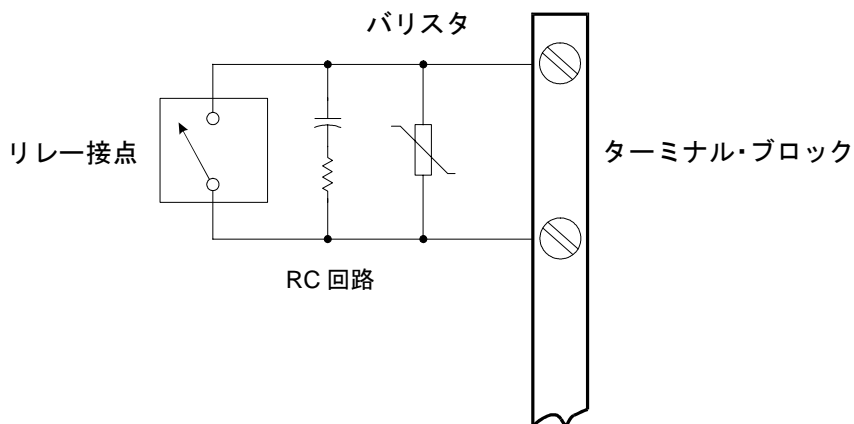



図8-65. 接点保護回路

RC保護回路を設計する場合、保護抵抗Rpは2つの値の間の妥協によって決められます。Rpの最小値は、最大許容リレー接点電流(Io)によって決まります。最大許容リレー電流(Io)は2 A AC rmsまたは2 A DCです。したがって、Rpの最小値は、Vを電源電圧のピーク値として、V/Ioとなります。

$$Rp = V/Io = V/2 \qquad \text{式1}$$

Rpの最大値は、通常は負荷抵抗RIと等しく決めます。したがって、Rpの制限値は以下のように記述されます。

$$V/Io < Rp < RI \qquad \text{式2}$$

なお、回路内のIoの実際の値は、次の式で決まります。

$$Io = V/RI \qquad \text{式3}$$

ここで、Vは電源電圧のピーク値、RIは負荷の抵抗値です。式1と2では、Ioを最大許容リレー電流として使うことにより、Rpの最小値を決めています。式3で求められたIoの値を使うことにより、保護キャパシタCpの値が決まります。

保護回路キャパシタCpの値を決める際には、いくつかのことを考慮する必要があります。まず、全回路キャパシタンス(C)は、開いているリレー接点のピーク電圧が353 V(250 V rms = 353 Vp)を超えない値でなければなりません。最小許容回路キャパシタンスを決める式は次の通りです。

$$C \geqq (Io/353)^{2L} \qquad \text{式4}$$

ここで、Lは負荷のインダクタンス、Ioは式3で求められた値です。

実際には、全回路キャパシタンス(C)は配線キャパシタンスと保護回路キャパシタCpの値から構成されます。したがって、Cpの最小値は、式3で得られた全回路キャパシタンスの値となります。実際には、Cpの値はCの計算値よりもかなり大きく取ります。

310ページの図8-66に、RC保護回路の代表値を決める例を示します。回路は図の通りで、負荷は120 V交流電源(170 Vピーク)で動作する小型の交流モータです。このモータは最大2 Aの電流を消費します。

式1を使うことにより、Rpの最小値が次のように求められます。

$$Rp = V/Io = 170/2 = 85\ \Omega$$

Rpの最大値は、負荷抵抗400 Ωに等しくなります。したがって、85～400 Ωの範囲の任意の抵抗(なるべく1 W以上のもの)が使用できます。

ピーク接点電圧を353 V未満に抑えるため、式3によって次のようにIoを求めます。

$$Io = V/R1 = 170/400 = 0.425\ A$$

次に、式4を使って次のようにCを求めます。

$$C \geqq (Io/353)^{2L} = (0.425/353)^{2(0.1)} = 0.144\ \mu F$$

Rpは85 Ω～400 Ωの範囲で変えられるので、この回路に接続する適切な保護回路は、Rp = 220 Ω、Cp = 0.15 μFとなります。

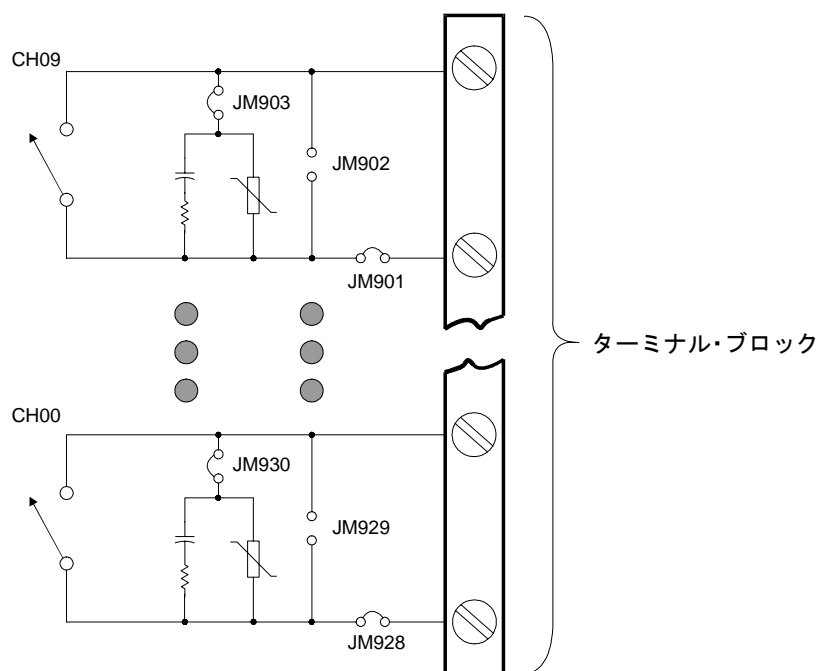



図8-66. 保護回路

図8-66には、44471Aに保護回路を取り付ける位置も示されています。なお、リレー接点にRC回路をシャント(並列)に取り付けると、リレーが開いているときにアイソレーションが低下します。

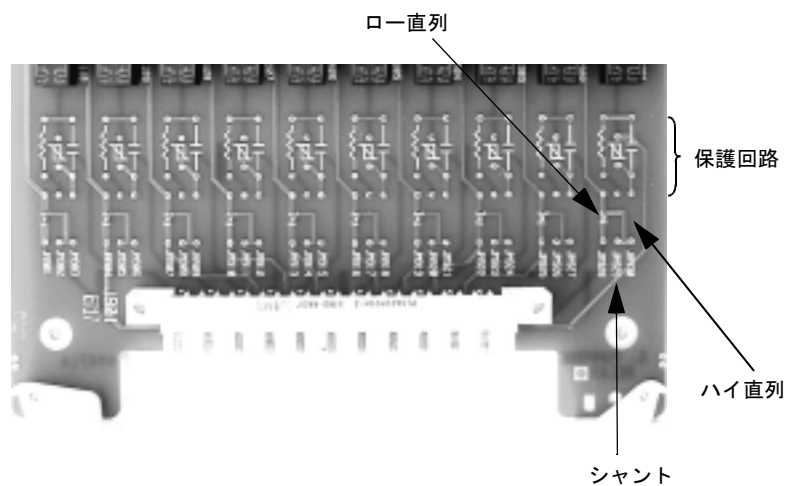



図8-67. 保護回路の位置

バリスタの使用

接点保護回路はリレー接点が開閉する際のノイズを抑圧する働きをしますが、リレーが開いているときの過渡電圧に対する保護も必要です。これがバリスタの役割です。バリスタを選択する際には、十分な電圧定格を持つものを選ぶ必要があります。代表的な250 Vacのバリスタは、パーツ番号0873-0227で購入できます。

配線情報

44471Aには、44481Aネジ式ターミナル・ブロックが付属しています。スロット識別用のラベル(1～5の番号付き)も用意されています。

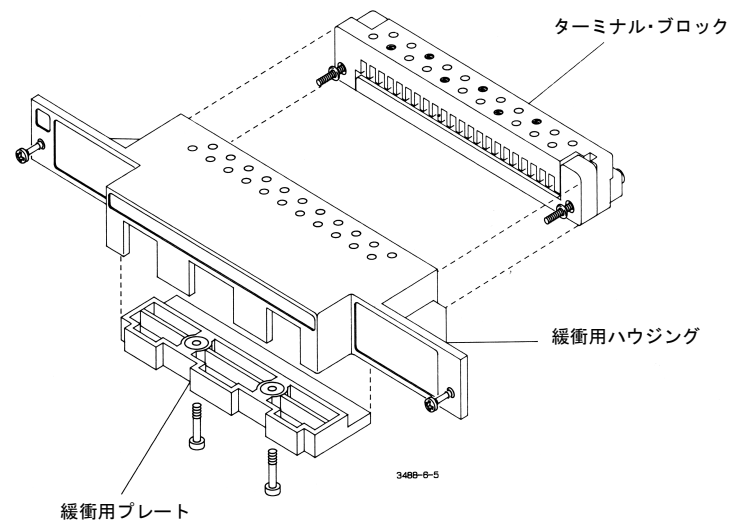



図8-68. 44481Aターミナル・ブロック

44481Aの配線は、ターミナル・ブロックを44471Aに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様　44471A 10チャネル汎用リレー・モジュールの仕様を表8-40に示します。

表8-40. 44471Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		10
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	250 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルあたり: モジュールあたり:	2 A、DCまたはAC rms 20 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり: モジュールあたり:	60 W DC、500 VA AC 600 W DC、5000 VA AC
最大過渡過電圧:		1400 $V_{ピーク}$
温度オフセット:		< 3 μV差動またはシングルエンド
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	< 300 mAかつ< 10 Vのドライ負荷: 最大定格負荷:	10^8 10^5
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
DCアイソレーション		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{11} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 5×10^{11} Ω > 10^{10} Ω
ACアイソレーション/性能[2]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル: チャネル-チャネル間: チャネル-シャーシ間:	< 7 pF < 10 pF < 25 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.20 dB < 0.25 dB < 0.50 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–73 dB <–53 dB <–33 dB

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[2].全機器のシャーシを接続し、入力ラインのローを出力ラインのローに(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent 44471D 20チャネル汎用リレー・モジュール

概要

Agilent 44471D汎用リレー・モジュールには、20個の独立したSPST(単極単投、フォームA)ラッチ・リレーが装備されています。アクチュエータ・アセンブリとしてさまざまな用途に使用できます。温度特性が小さいという特長を持ち、独立の(マルチプレクサを使わない)信号スイッチングに最適です。

本モジュールの個々のリレーは、最大開放電圧定格が250 V DCまたはAC rmsです。リレーごとの最大電流は1 A DCまたはAC rms、リレーごとの最大電力は60 W DCまたは125 VA ACです。最大閉チャネル抵抗は2 Ω未満です。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。

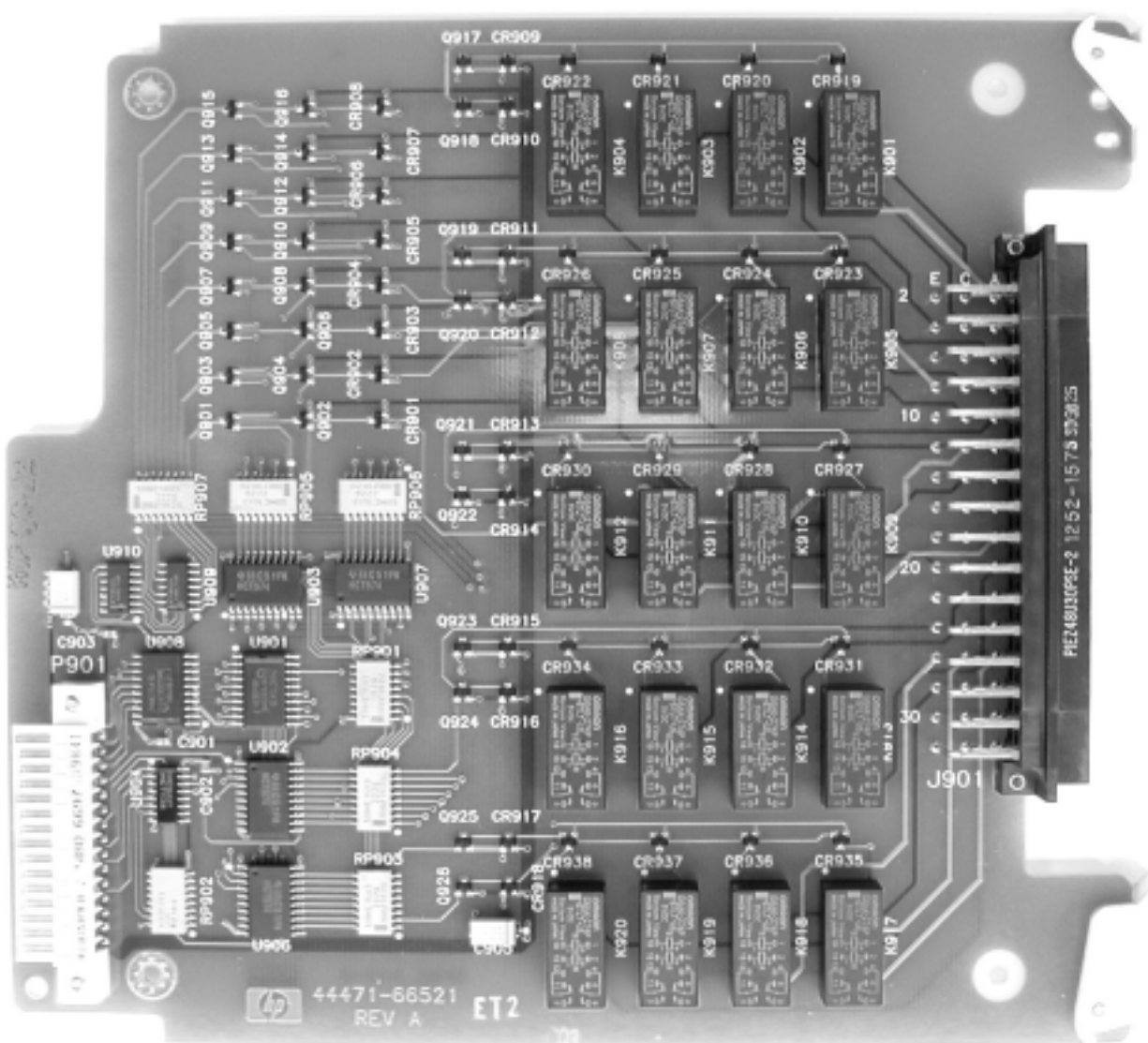



図8-69. Agilent 44471D

単純化した回路図

図8-70に示すように、44471D汎用リレー・モジュールは20個の独立したSPST(単極単投)リレーから構成されます。44471Dのチャネルには00～19の番号がついています(CH00～CH19)。

図8-70. 44471Dの単純化した回路図

配線情報

44471Dには、44481Bネジ式ターミナル・ブロックが付属しています。スロット識別用のラベル(1～5の番号付き)も用意されています。

J901ピンアウト

J901は、44471Dに装備された3列の48ピン・オス型DINコネクタです。図8-71にJ901のピンアウトを示します。

図8-71. J901ピンアウト

ターミナル・ブロック・コネクタのピンアウト

44481Bの4個のネジ式コネクタ(P101～P104)のピンアウトを図8-72に示します。

図8-72. 44481Bのネジ式コネクタのピンアウト

ターミナル・ブロックの配線

44481Bの配線は、ネジ式ターミナル・ブロックを44471Dに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様

44471D 20チャネル汎用リレー・モジュールの仕様を表8-41に示します。

表8-41. 44471Dの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		20
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	250 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルあたり: モジュールあたり:	1 A、DCまたはAC rms 20 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり: モジュールあたり:	60 W DC、125 VA AC 1200 W DC、2500 VA AC
最大過渡過電圧:		1400 $V_{ピーク}$
温度オフセット:		< 3 µV差動またはシングルエンド
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	< 300 mAかつ< 10 Vのドライ負荷: 最大定格負荷:	10^8 10^5
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
DCアイソレーション		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{11} Ω > 10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 5×10^{11} Ω > 10^{10} Ω
ACアイソレーション/性能[2]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル: チャネル-チャネル間: チャネル-シャーシ間:	< 7 pF < 10 pF < 25 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.20 dB < 0.25 dB < 1 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–71 dB <–51 dB <–31 dB

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[2].全機器のシャーシを接続し、入力ラインのローを出力ラインのローに(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent 44472Aデュアル4チャネルVHFスイッチ・モジュール

概要 Agilent 44472A VHFスイッチ・モジュールには14個のラッチ・リレーが装備されており、2組の独立した4対1同軸マルチプレクサとして働きます。これらのマルチプレクサは300 MHzまでの広帯域信号のスイッチング向けに設計されています。本モジュールは、スペクトラム・アナライザやディストーション・アナライザを使ったダイナミック・レンジの広い測定に最適です。

44472Aには2組の4対1 VHFマルチプレクサが装備されています。これらは独立に使うことも、いっしょに使うことも、他の44472Aモジュールと組み合わせて使うこともできます。

モジュールへの接続には、44472Aに直接取り付けられた10個のBNC(同軸)コネクタを使います。

注記 アースに対して高いDCアイソレーションを必要とする測定器(DVMなど)に対しては、44472Aは適しません。

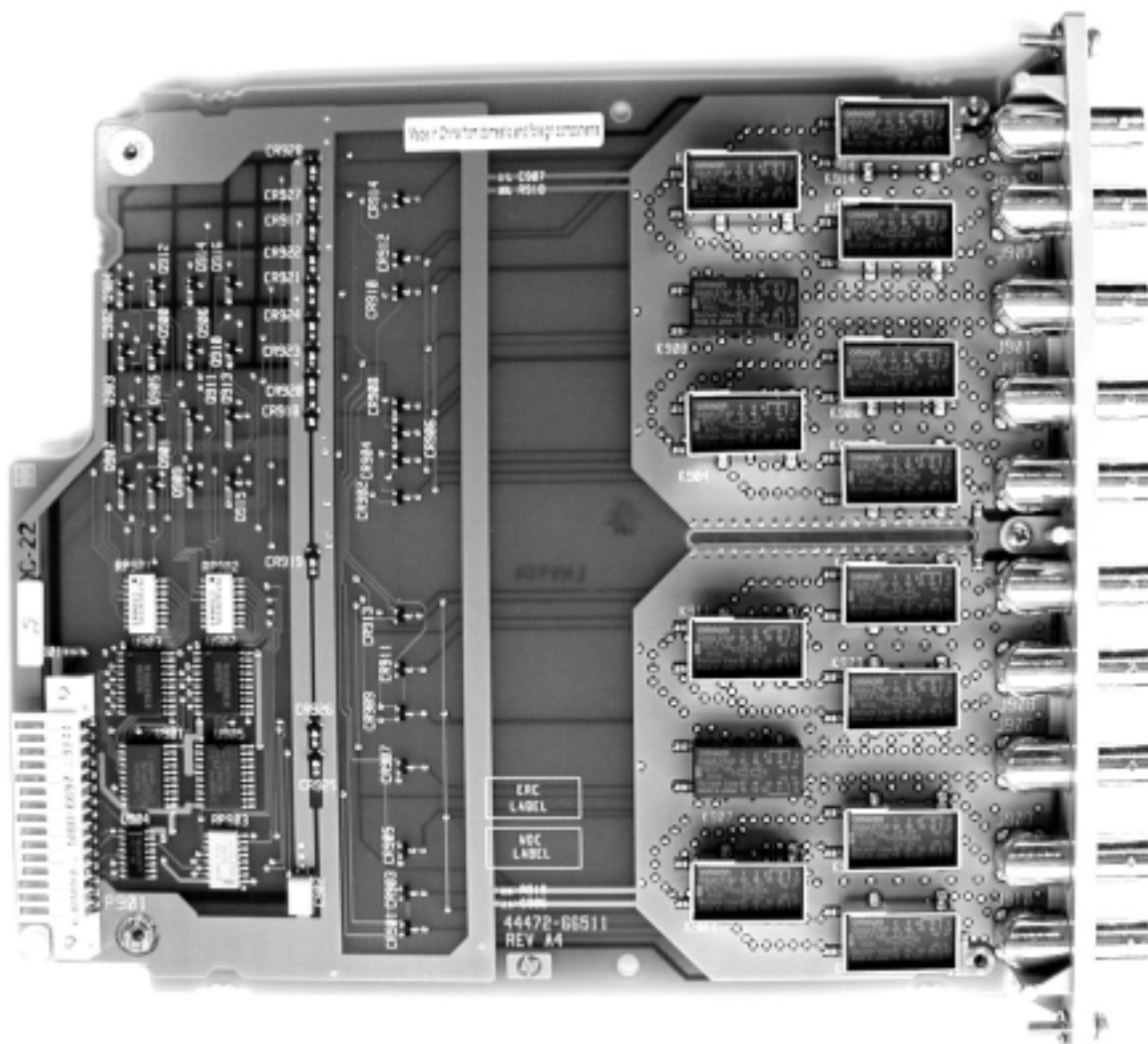



図8-73. Agilent 44472A

単純化した回路図

図8-74に示すように、44472A VHFスイッチ・モジュールは2つのグループ(グループ0およびグループ1)の4対1同軸マルチプレクサから構成されます。2つのグループは互いに分離されており、メインフレームのシャーシ・グランドからも分離されています。このため、グランド・ループが生じるおそれがありません。さらに、各チャネルのシールド(ロー)はスイッチングされません。各グループの4チャネルのシールドは共通です。特性インピーダンスは50 Ωです。

チャネルとは、モジュールの個々のリレーの組を指します。すなわち、チャネルを閉じるという場合、特定のリレーの組を閉じることを指しています。これにより、コモンBNCと4つのBNC入力の1つが接続されます。

44472Aのチャネルには、グループ0で00〜03、グループ1で10〜13の番号がついています。

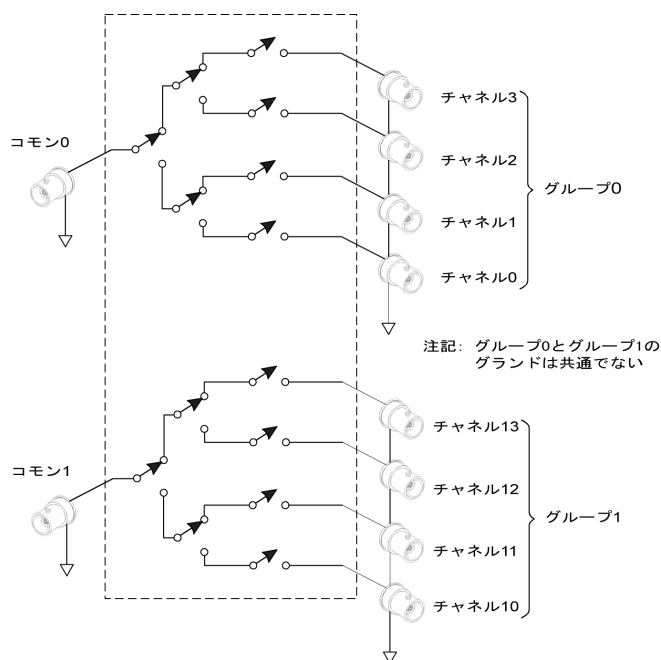



図8-74. 44472Aの単純化した回路図

配線情報

どのトポロジ(構成)の場合でも、特性インピーダンスとアイソレーションを保つため、必ず50 Ωのシールド付き同軸ケーブルを使ってください。ケーブルはできるだけ短くします。特に、50 ns未満の立上がり/立下がり時間が要求される高周波回路やパルス回路の場合はこれが重要です。長いケーブルを使うと、遅延時間が大きくなり、タイミングの問題が生じることがあります。試験用機器(カウンタ、スペクトラム・アナライザ、オシロスコープなど)はすべて50 Ωのインピーダンスで終端し、反射損失を最小限に抑えるようにします。

仕様　44472AデュアルVHFスイッチ・モジュールの仕様を表8-42に示します。

表8-42. 44472Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		デュアル4チャネル
コネクタ・タイプ:		BNC
最大電圧	中心-中心間または中心-ロー間: ロー-シャーシ間またはロー-ロー間:	250 V DC, 、30 V AC rmsまたは42 V ACピーク 42 V DC
最大電流	チャネルあたり:	30 mA DC, 、300 mA AC rms
温度オフセット	チャネルあたり:	< 15 μV
特性インピーダンス:		50 Ω
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	< 300 mAかつ< 10 Vのドライ負荷: 最大定格負荷:	10^8 10^5
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
DCアイソレーション		
任意の2点間	< (40℃、相対湿度95%):	> 10^7 Ω
ACアイソレーション/性能[2]		
キャパシタンス	中心-中心間、中心-コモン間: 中心-ロー間: ロー -シャーシ間:	< 0.002 pF < 70 pF < 0.20 μF
立上がり時間:		< 0.7 ns
信号遅延:		< 2.5 ns (チャネル整合 < 90 ps)
挿入損失(50 Ω終端)	30 MHz: 100 MHz: 300 MHz:	< 0.50 dB < 0.75 dB < 1.25 dB
グループ内クロストーク (チャネル-チャネル間またはチャネル-コモン間、50 Ω終端)	30 MHz: 100 MHz: 300 MHz:	<–100 dB <–85 dB <–65 dB
グループ間クロストーク (50 Ω終端)	30 MHz: 100 MHz: 300 MHz:	<–85 dB <–85 dB <–50 dB
VSWR(50 Ω終端)	30 MHz: 100 MHz: 300 MHz:	< 1.06 < 1.12 < 1.43

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[2].グループ内の全チャネルがオープンの場合、最後にオープンされたチャネル(グループ・リセット後はチャネル00または13)のチャネル-コモン間アイソレーションは> 80 dB @ 30 MHz、> 60 dB @ 100 MHz、> 40 dB @ 300 MHzです。

Agilent 44473A 4×4 2線マトリクス・スイッチ・モジュール

概要 Agilent 44473Aマトリクス・スイッチ・モジュールは、2線スイッチの4×4マトリクスからなっています。マトリクスの各ノード(交差点)にはラッチ・リレーが存在し、ハイ(H)信号とロー (L)信号のスイッチングが可能です。複数のスイッチを同時に閉じておくことができ、行と列とを任意の組み合わせで接続できます。

マトリクス・スイッチングを使えば、1つのデバイスの複数の試験ポイントまたは複数のデバイスに、複数の試験用測定器を簡単に接続できます。本マトリクス・スイッチを使えば、周波数レンジDC〜100 kHzのデバイスのテストに柔軟なスイッチング機能が利用できます。

複数の44473Aモジュールを相互接続することにより、4×8、4×12、4×16、4×20、8×8のいずれかの2線マトリクスを実現できます。さらに、44473Aを他のモジュール(44470A 10チャネル・マルチプレクサ・モジュールなど)と組み合わせることにより、さまざまなスイッチング構成が可能です。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。

注記 複数のモジュールを相互に接続する場合、雑音と信号劣化を最小限に抑えるため、ケーブルはできるだけ短くしてください。

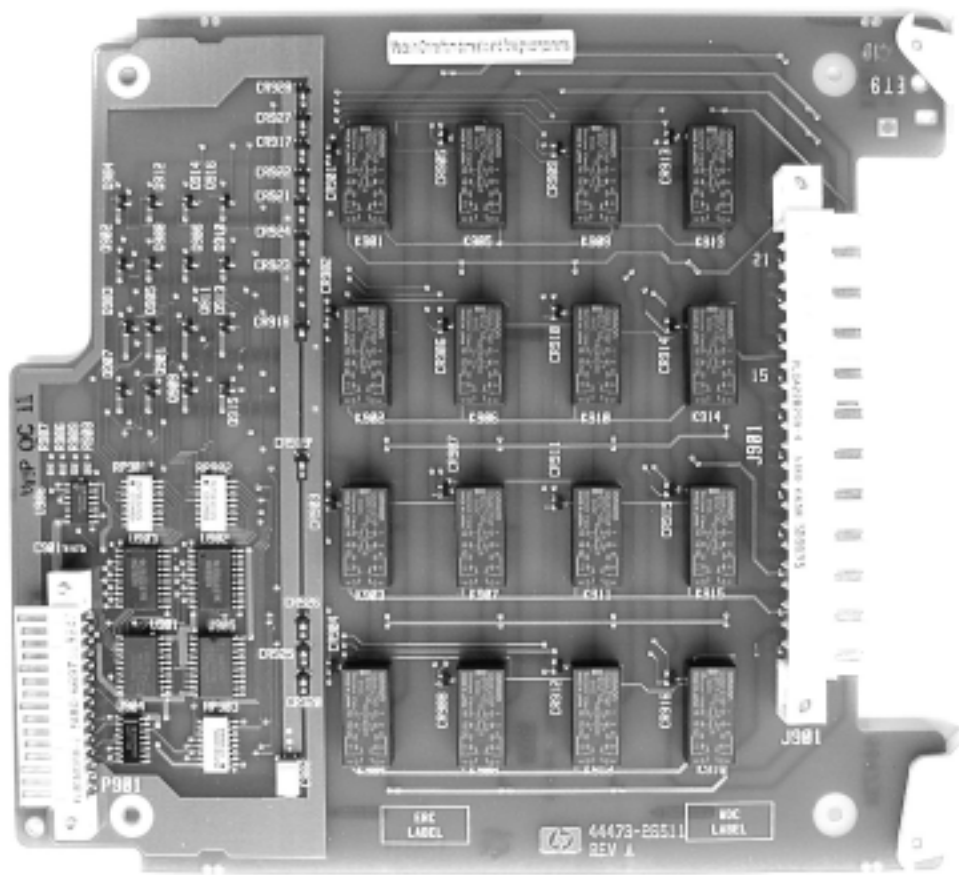



図8-75. Agilent 44473A

単純化した回路図

図8-76に示すように、44473Aには16個の2線リレー (ノード/交差点)が4行×4列のマトリクスとして装備されています。チャネルとは、マトリクスの個々のリレー(ノード/交差点)を指します。すなわち、チャネルを閉じるという場合、特定のリレーを閉じることを指しています。

本マトリクス・モジュールのチャネル番号は、行-列の形式になっています。例えば、チャネル32は行3と列2との交差点を指し、チャネル23は行2と列3との交差点を指します。

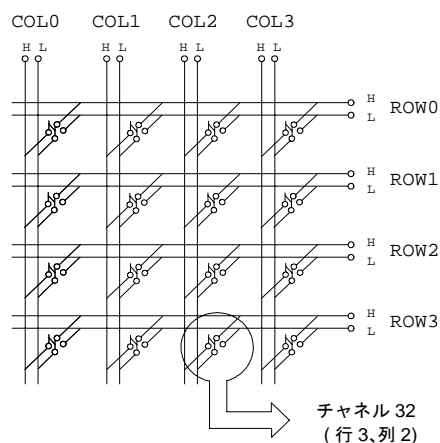



図8-76. 44473Aの単純化した回路図

配線情報

44473Aには、44483Aネジ式ターミナル・ブロックが付属しています。スロット識別用のラベル(1〜5の番号付き)も用意されています。

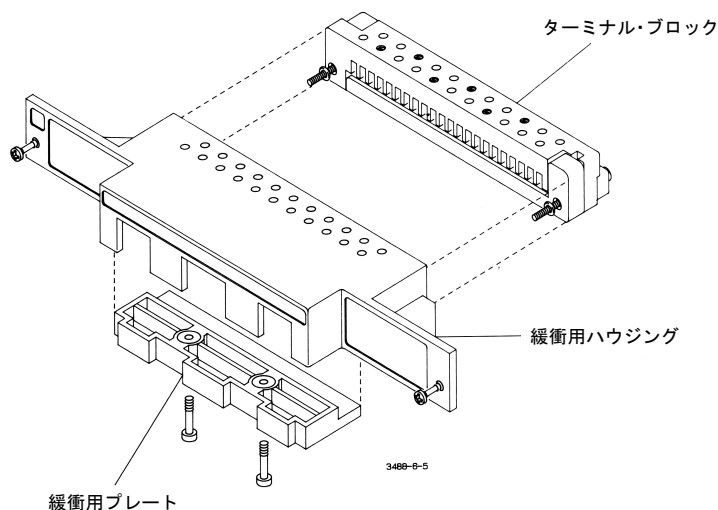



図8-77. 44483Aネジ式ターミナル・ブロック

44483Aの配線は、44473Aに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様

44473A 4×4マトリクス・スイッチ・モジュールの仕様を表8-43に示します。

表8-43. 44473Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		16
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	250 V、DCまたはAC rms
最大電流	チャネルあたり: モジュールあたり:	2 A、DCまたはAC rms 8 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり: モジュールあたり:	60 W DC、500 VA AC 240 W DC、2000 VA AC
最大過渡過電圧:		1400 $V_{ピーク}$
温度オフセット:		< 3 μV差動
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	< 300 mAかつ< 10 Vのドライ負荷: 最大定格負荷:	10^8 10^5
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
DCアイソレーション		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{11} Ω > 10^9 Ω
ハイ-ロー間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{10} Ω > 10^8 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	< (40℃、相対湿度60%): < (40℃、相対湿度95%):	> 10^{10} Ω > 5×10^8 Ω
ACアイソレーション/性能[2]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: ハイ-ロー間: チャネル-シャーシ間:	< 5 pF < 40 pF < 70 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.30 dB < 0.35 dB < 0.90 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–76 dB <–56 dB <–36 dB

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[2].全機器のシャーシを接続し、入力ラインのローを出力ラインのローに(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent 44474A 16ビット・ディジタルI/Oモジュール

概要

Agilent 44474AディジタルI/Oモジュールには、16本の双方向データ・ライン(ビット)と、制御およびハンドシェークに用いられる4本のラインが装備されています。すべてのラインはTTL互換です。16本のI/Oラインは、個々のビット、2個の独立した8ビット・ポート、1個の16ビット・ワードのいずれかとして使用できます。

2個の8ビット・ポートは相互に完全に独立しており、別々に使用できます。例えば、1個のポートを出力動作用に、もう1個のポートを入力用に使用できます。ただし、1つのポートの中の8ビットは相互に依存しており、すべて入力またはすべて出力としてしか使用できません。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。

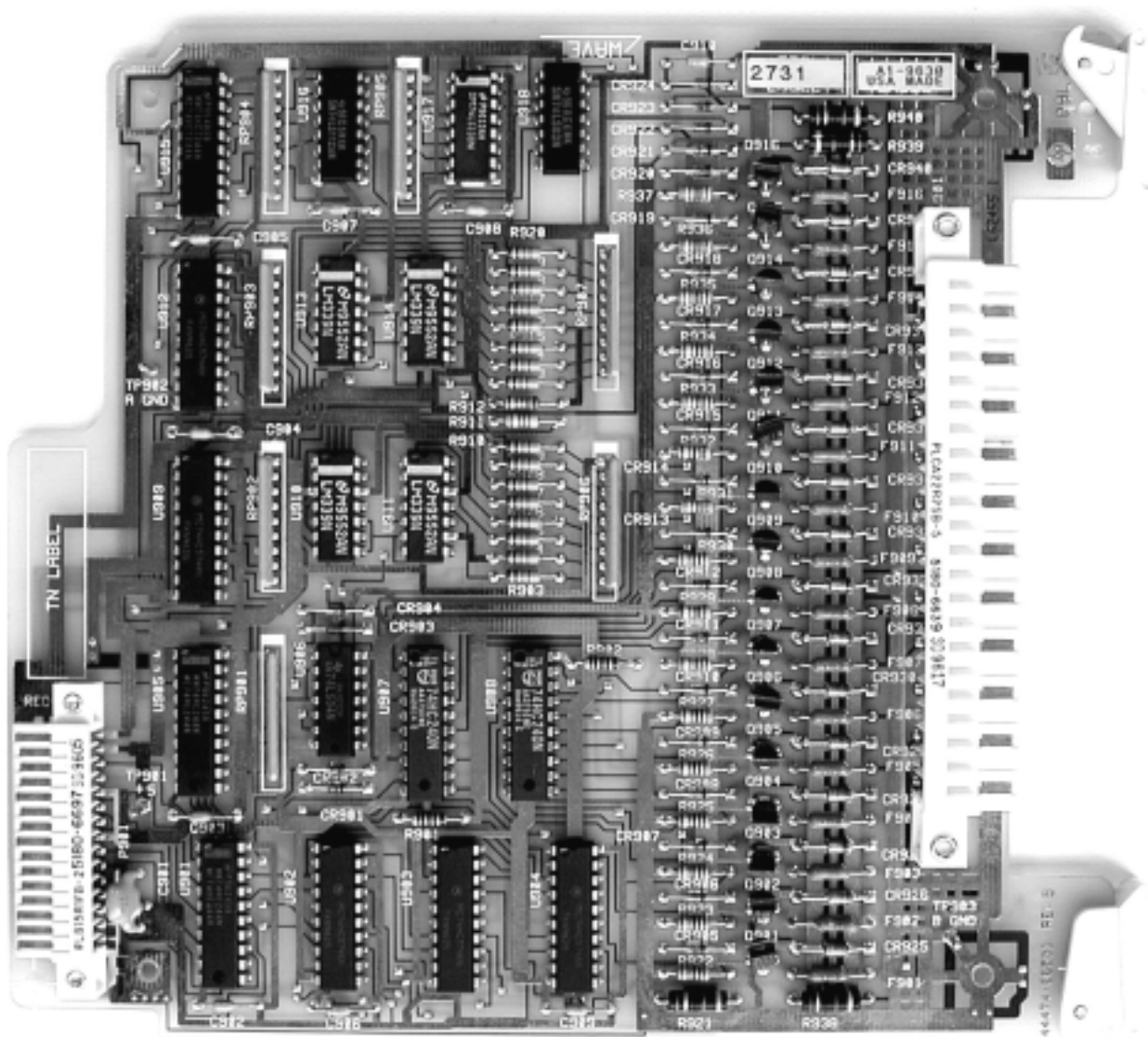



図8-78. Agilent 44474A

単純化した回路図

44474Aは16本の双方向I/Oラインから構成されます。それぞれのラインは、ビット単位、2個の独立した8ビット・ポート、1個の16ビット・ポートのいずれかとして使用できます。

図8-79に、44474Aの単純化した回路図を示します。16本のI/Oラインと4本の制御ラインのロー接続はすべて共通です。

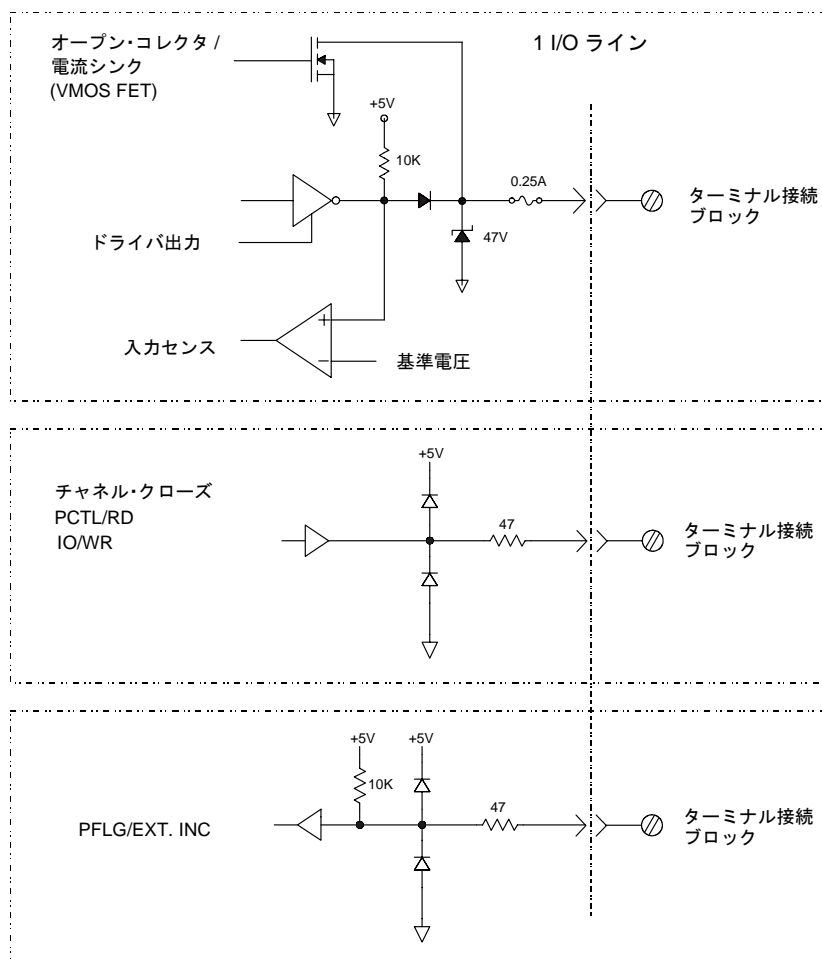



図8-79. 44474Aの単純化した回路図

モジュールを個別に使用する場合、16個のビット(I/Oライン)にはビット0〜15の番号がつきます。ビット0〜7はロー・バイトのビット0〜7、ビット8〜15はハイ・バイトのビット0〜7を表します。

EIは通常、システム電圧計のVoltmeter Complete[1] 出力に接続されます。CCラインは電圧計の外部トリガ入力に接続できます。

[1]. Voltmeter CompleteはAgilent製ディジタル電圧計のほとんどに備わっている機能で、TTL互換パルスによって測定の終了を通知します。

ポート番号はシステム・モードによって異なります(表8-44参照)。

表8-44. 動作モードとポート番号の対応

システム・モード	16ビット・ポート番号	8ビット・ポート番号	ビット番号
SCPIモード	ポート00	ポート00	ビット0-7 (ロー・バイト)
		ポート01	ビット0-7 (ハイ・バイト)
3488Aモード	ポート02	ポート00	ビット0-7 (ロー・バイト)
		ポート01	ビット0-7 (ハイ・バイト)

また、周辺機器との通信用に5種類のハンドシェーク・モードが用意されており、3本の制御ラインを通じて設定します。

- 周辺機器制御(PCTL)
- 入出力方向(I/O)
- 周辺機器フラグ(PFLG)

5種類のハンドシェーク・モードの詳細については、第7章の168ページの「**ディジタル・コマンド**」を参照してください。

配線情報

44474Aには、44484Aネジ式ターミナル・ブロックが付属しています。モジュール識別用のラベル(1～5の番号付き)も用意されています。

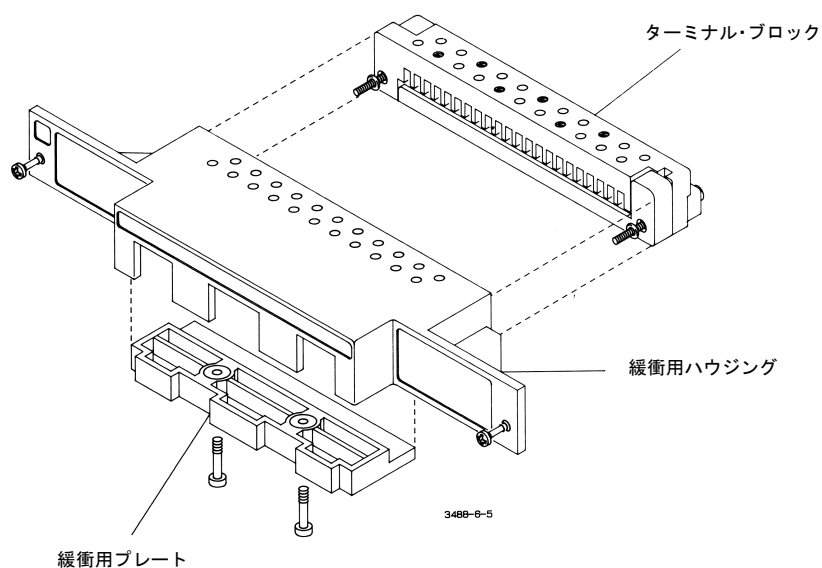



図8-80. 44484Aネジ式ターミナル・ブロック

44484Aの配線は、44474Aに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様

44474A 16ビット・ディジタルI/Oモジュールの仕様を表8-45に示します。

表8-45. 44474Aの仕様

項目		仕様
I/Oライン		
ビット数:		16
最大電圧	ライン・シャーシ間:	+30 V DC
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー): I(ロー): I(ロー):	≧ 2.4 V @ I ≦ 8 mA出力 ≦ 0.4 V @ I ≦ 16 mA入力 = 125 mA @ Vout(ロー) ≦ 1.25 V 250 mAのヒューズ装備
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V
ハンドシェーク・ライン		
最大電圧	ライン・シャーシ間:	+5 V DC
出力特性	Vout(ハイ): Vout(ロー):	≧ 2.4 V @ I ≦ 400 μA出力 ≦ 0.5 V @ I ≦ 2 mA入力
入力特性	Vin(ハイ): Vin(ロー):	≧ 2.0 V ≦ 0.8 V
外部インクリメント(EI)[1]	最小TTLパルス幅:	0.25 μs
チャネル・クローズ(CC)[2]	最小TTLパルス幅:	10 μs

[1].EIラインとCCラインは、外部制御スキャンに用いられます。3499A/B/Cは、EIパルスの立下がりエッジでスキャン・リストの次のチャネルに移ります。

[2].次のチャネルがクローズしたときに、44474AはCCパルスを出力して電圧計をトリガします。

Agilent 44475Aブレッドボード・モジュール

概要

Agilent 44475Aブレッドボード・モジュールは、デザイン・エンジニアや技術者がカスタム設計回路を載せるためのものです。標準のプラグイン・モジュールでは必要な機能が得られない場合、44475Aが役立ちます。

ブレッドボードと3499A/B/Cバックプレーンとのインタフェースには、必要なコンポーネントが指定されています(ブレッドボード・モジュールには付属しません)。これらのコンポーネントを使うと、スタティック入力ライン8本とスタティック出力ライン8本がブレッドボードで使用できます。

ブレッドボードの制御には、2つのコマンドを使います。入力ポートからデータを読み取るSREADと、出力ポートにデータを書き込むSWRITEです。

配線を容易にするため、ネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。

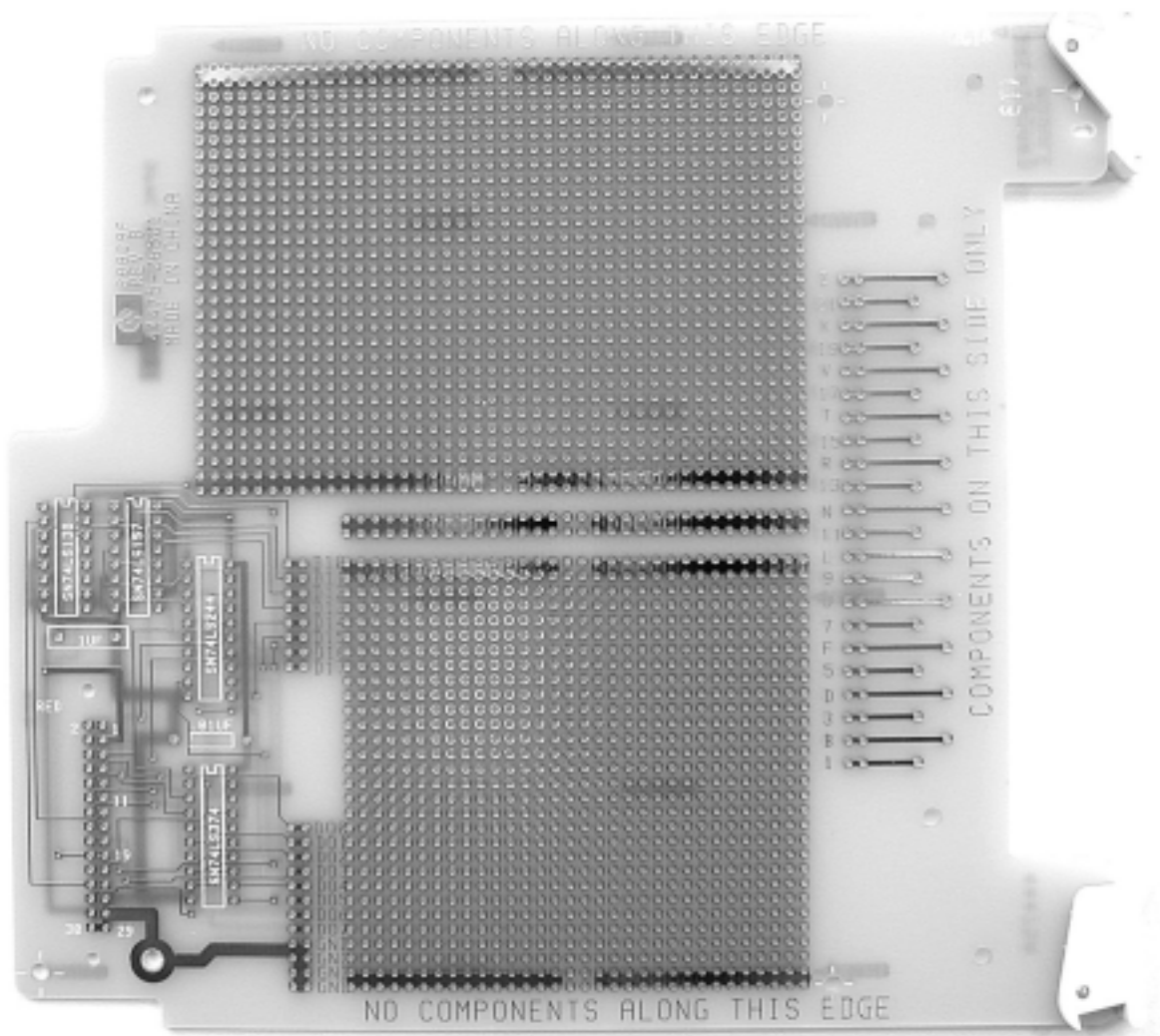



図8-81. Agilent 44475A

単純化した回路図

図8-81に示すように、44475Aは下記の2つのエリアから構成されます。

1. ブレッドボード・グリッド。中心間隔0.10"のホール群からなります。ホイル・パッドの間隔は0.030"です。電源およびグランド用のバス・トレースと、ネジ式ターミナル・ブロックのエッジ・コネクタ用の装備が用意されています。
2. 8ビット・ディジタル入力ポートおよび8ビット・ディジタル出力ポートを実現するための組込みデザイン。8ビット入力/出力ポートの使用に必要なコンポーネントは、表8-46に示されています。2つのポートの回路図を図8-82に示します。

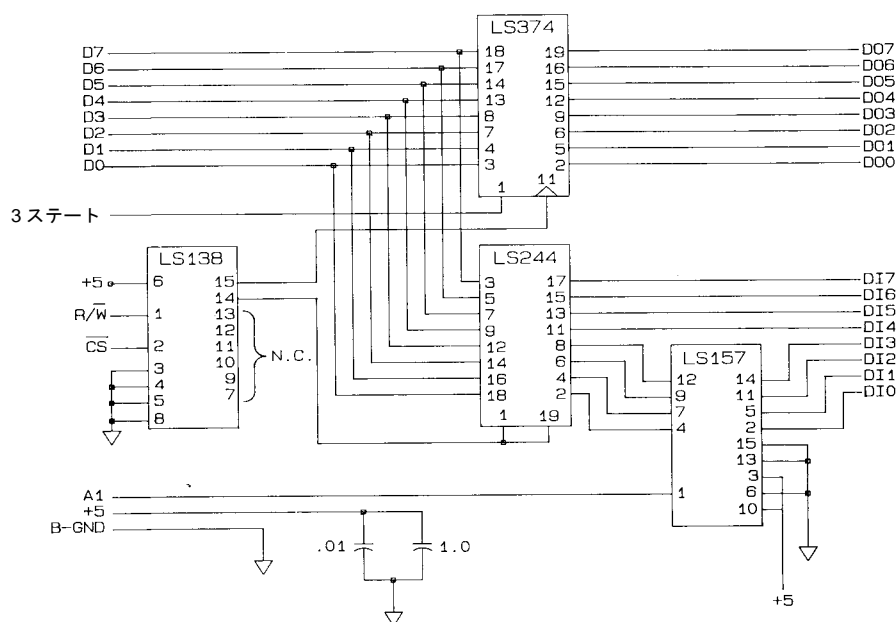



図8-82. 44475Aの回路図

表8-46. 8ビットI/Oポートに必要なコンポーネント

数量	コンポーネント	説明
1	SN 74LS138	3-8ライン・デコーダ
1	SN 74LS157	4×2-1ライン・データ・セレクタ/マルチプレクサ(非反転データ出力)
1	SN 74LS244	オクタル・バッファ、ライン・ドライバ、ライン・レシーバ(非反転3ステート出力)
1	SN 74LS374	オクタルD型フリップ・フロップ(3ステート出力)
1		0.01 μFキャパシタ、10 V
1		1 μF キャパシタ10 V

ブレッドボードの組み立て

44475Aブレッドボードの組み立ては、以下の3つのステップで行います。

- **ステップ1**として、作業に必要な場合、8ビット入力/出力ポート用のコンポーネントを装着します。コンポーネントはモジュールには付属していません(328ページの表8-46にリストがあります)。327ページの図8-81に、これらのコンポーネントを取り付けるブレッドボード上の位置を示します。

- **ステップ2**として、カスタム回路を装着します。コンポーネントの高さと、回路ボードを貫通してコンポーネント・リードを延ばせる長さは、上下のシールドによって制限されます。これらのシールドは決して外さないでください。RFシールドの役割と、構造的強度を保つ役割の両方を果たしているからです。

  コンポーネント高さの絶対的上限は12.7 mm(0.50インチ)ですが、コンポーネントの高さが10 mmを超える場合は、伝導性の表面を絶縁する必要があります。ブレッドボードの回路面では、リード長は回路ボードから3.2 mm(0.125インチ)に制限されます。

- **ステップ3**として、ハードウェアを組み立てます。44475Aに付属するパーツの一覧を表8-47に示します。組み立ての際には330ページの図8-83を参考にしてください。

表8-47. 44475Aブレッドボードに付属するパーツ

パーツ番号	説明
44475-26501	ブレッドボード回路基板
03488-00602	下部シールド
03488-00603	上部シールド(部品実装面)
1251-8645	2列×15ピン直角コネクタ(小型コネクタ)
44475-62102	2列×11ピン直角コネクタ(大型コネクタ)
44475-62101	ターミナル・ブロック、ブレッドボード・コネクタに合わせてキーイング
5040-5193	コネクタ・ハウジング
0515-5194	ケーブル・クランプ
0515-0063	なべネジ、2.5×12(メートルネジ)
0515-0843	平皿ネジ、2.5×20ロック(メートルネジ)
0515-0045	なべネジ、3×18ロック(メートルネジ)
0535-0004	6角ナット、3×0.5
0535-0008	6角ナット、2.5×0.45
2190-0583	ロック・ワッシャ
2190-0584	ロック・ワッシャ

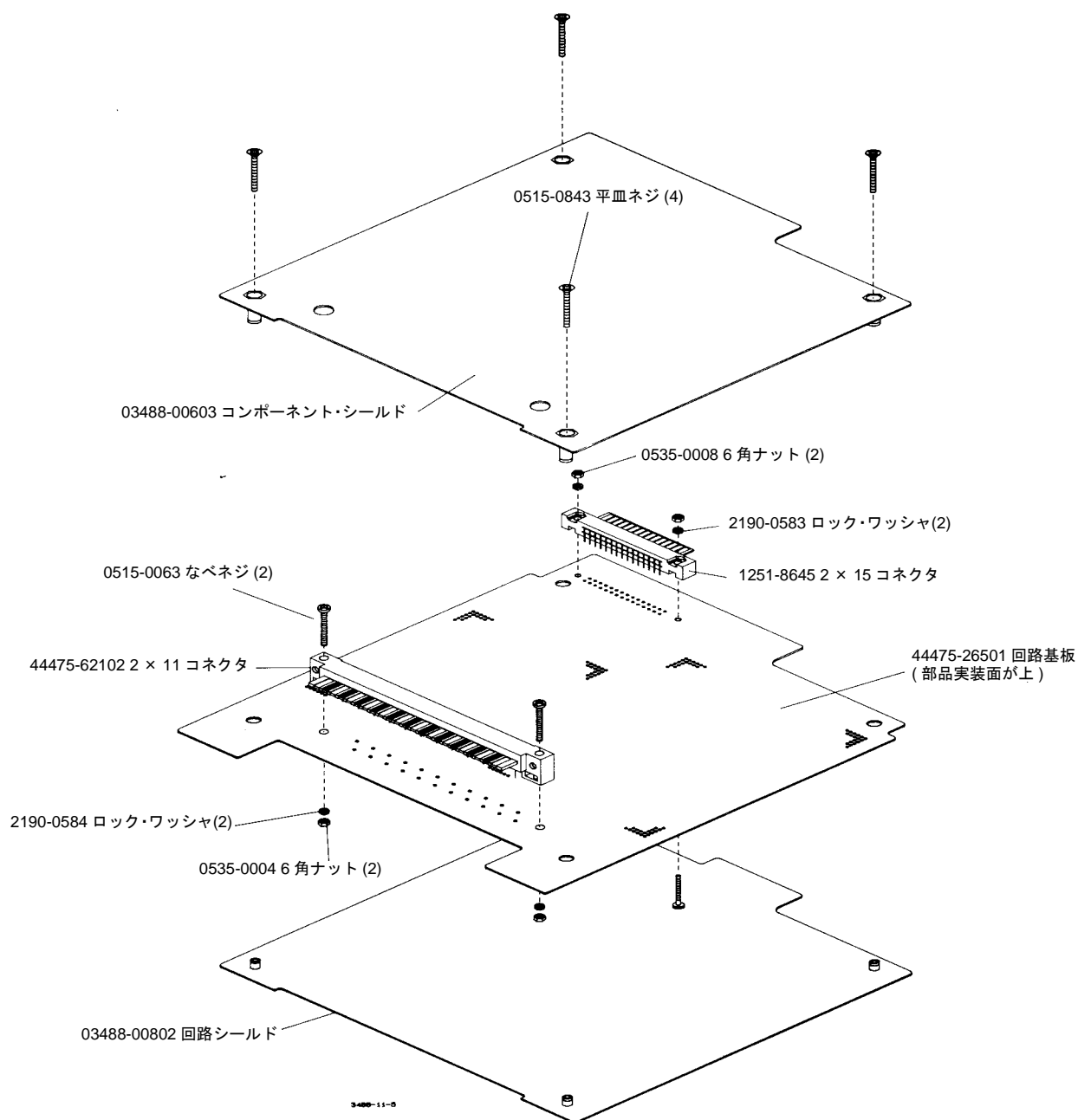



図8-83. ハードウェアの組み立て

配線情報

44475Aには、44485Aネジ式ターミナル・ブロックが付属しています。モジュール識別用のラベル(1〜5の番号付き)も用意されています。

44485Aの配線は、44475Aに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様 332ページの図8-84と表8-48に、44475Aブレッドボード・モジュールの仕様を示します。

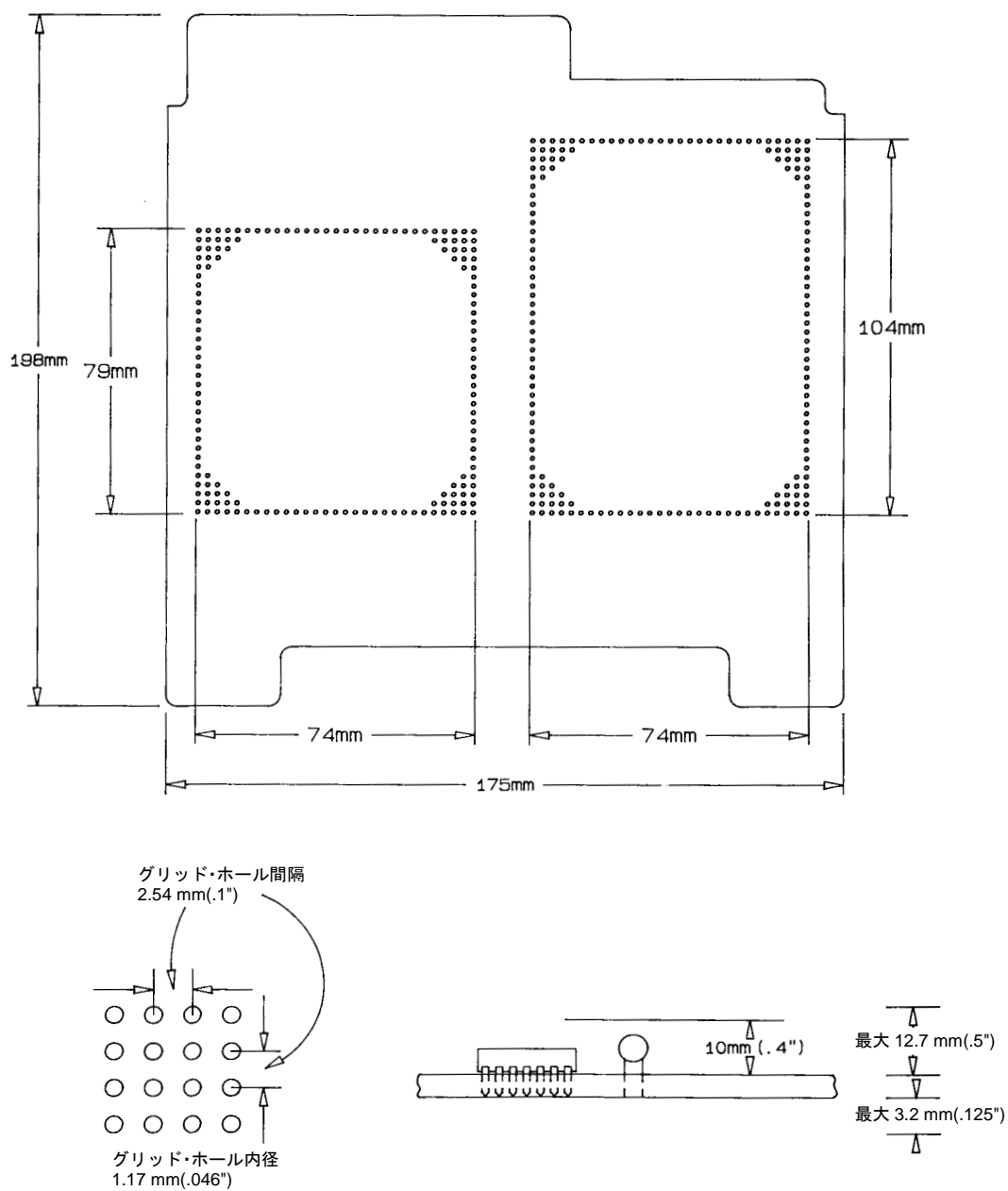



図8-84. 44475Aブレッドボード・モジュールの外形寸法

表8-48. 44475Aの仕様[1]

項目	仕様
モジュール外形寸法	
有効コンポーネント領域:	104mm×74mmおよび79mm×74mm
グリッド・ホール間隔(中心間):	2.54mm×2.54 mm
グリッド・ホール・サイズ(内径):	1.17mm
最大コンポーネント高さ(ボード上方向):	12.7mm
最大リード長(ボード下方向):	3.2mm
入力特性	
最大電圧:	42 V DC、30 V AC rms、42 V ACピーク(ブレッドボード・エリア) 5.5 V(ディジタル入力ポート・ライン)
最大消費電力(モジュールあたり):	2 W

[1].必要なコンポーネント(付属せず)をブレッドボードに取り付ける必要があります。これらのコンポーネントの負荷/ドライブ仕様については、メーカのデータ・シートを参照してください。

Agilent 44476A/Bマイクロ波スイッチ・モジュール

概要 Agilent 44476Aと44476Bは、マイクロ波スイッチ・モジュールです。

44476Aの説明 44476Aには、3個の33311Bマイクロ波スイッチが装備されています。これらのスイッチには以下の特長があります。

- 広い帯域幅(DC〜18 GHz、24 GHzまで使用可能)
- 高いアイソレーション(18 GHzまで>90 dB)
- 優れた再現性(1,000,000回のスイッチング後に代表値0.03 dB)
- 内部50 Ω終端

33311Bは、ラッチ・ソレノイドで制御されるブレーク・ビフォア・メイク・スイッチです。スイッチが動作した後、コイル電圧をオフにしても、スイッチは同じ位置にとどまります。スイッチ接点近くでの熱放散を最小限に抑えるため、スイッチング動作のあとで内部のコイル接点が開き、コイル電圧がオフになります。

SMAコネクタにより、システム構成変更の際にケーブルの接続や取り外しが簡単になっています。

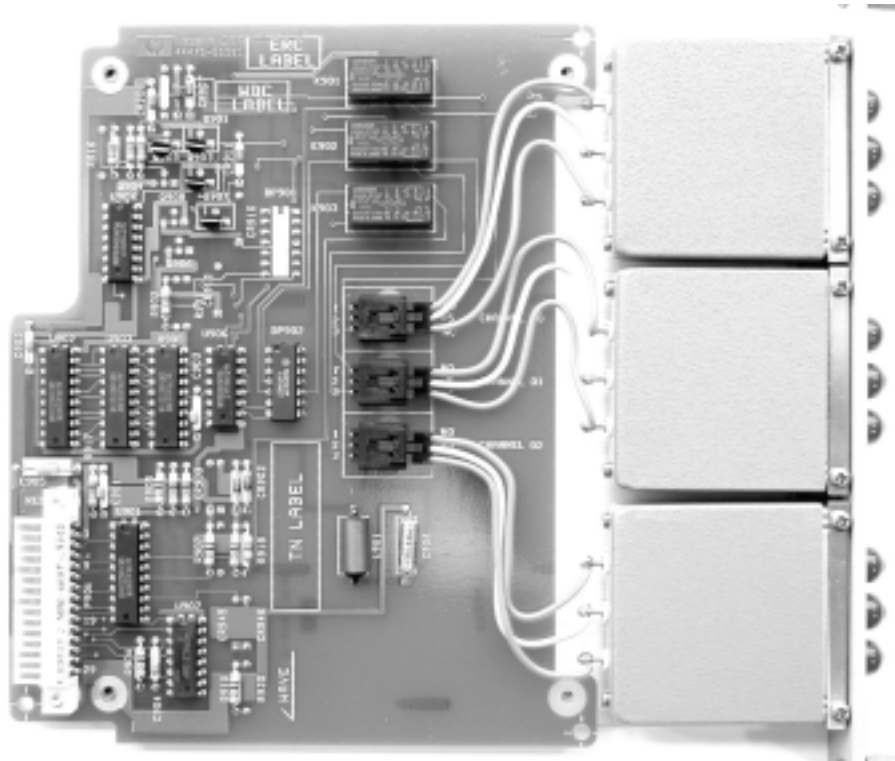



図8-85. Agilent 44476A

44476Bの説明 44476Bは下記の2つの点で44476Aと異なっています。

1. マイクロ波スイッチは装備されていません(フォームCリレーは装備されています)。マイクロ波スイッチを独自に用意する場合、アセンブリ上にスイッチを取り付け、モジュールのフォームCリレー・ドライブ回路を1つずつそれぞ

れのスイッチに接続します。

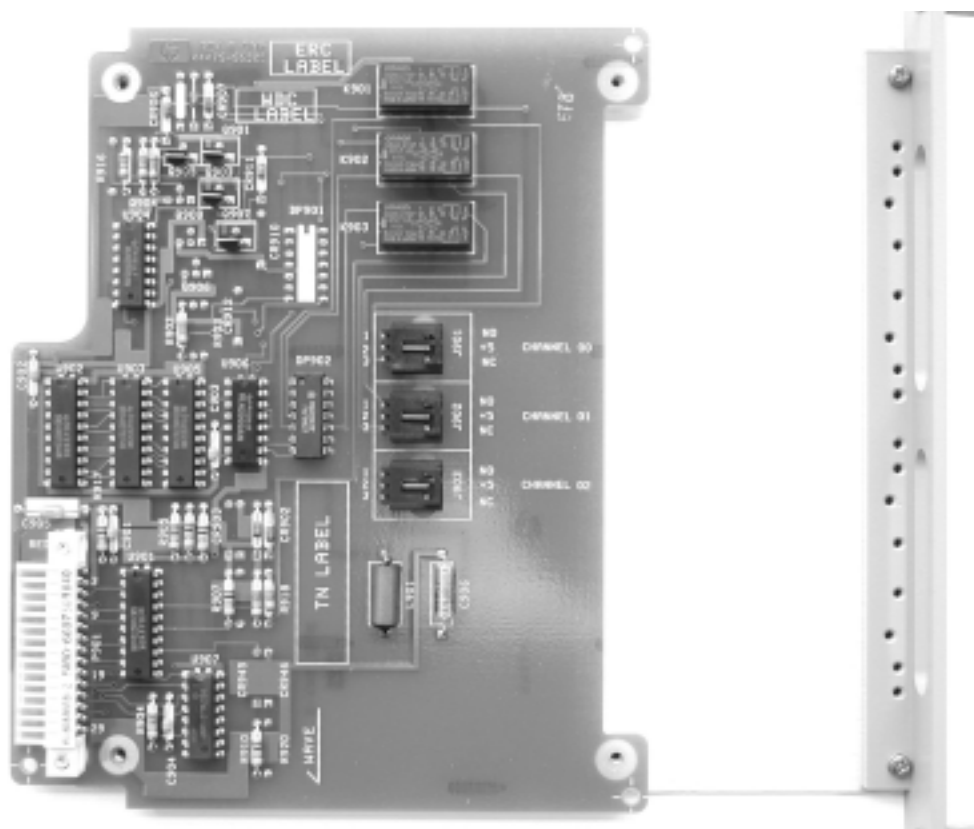



図8-86. Agilent 44476B

2. 44476Bのパネルには､3つのカットアウトではなく､53.8×9.6 mmの2つのカットアウトがユーザのマイクロ波スイッチ用に用意されています。推奨されるAgilent製マイクロ波スイッチを表8-49に示します。

表8-49. Agilent製マイクロ波スイッチ

マイクロ波スイッチ	ポート数	周波数
8762A	3	DC-4 GHz
8762B	3	DC-18 GHz
8762C	3	DC-26.5 GHz
8762F[1]	3	DC-4 GHz
8763B	4	DC-18 GHz
8763C	4	DC-26.5 GHz
8764B	5	DC-18 GHz
8764C	5	DC-26.5 GHz

[1].8762Fマイクロ波スイッチだけが特性インピーダンス75 Ωであり、他はすべて50 Ωです。

単純化した回路図

Agilent 44476A

図8-87に示すように、44476Aには3個のBマイクロ波スイッチが存在します。それぞれのスイッチをチャネルと呼びます。44476Aのチャネルには、00、01、02の番号がついています。

Agilent 44476B

44476Bには、ユーザが用意したマイクロ波スイッチを取り付けるための53.8×9.6 mmのカットアウトが2つ用意されています。これらをチャネル00および01と呼びます。336ページの図8-88に、44476Bの単純化した回路図を示します。334ページの表8-49に推奨されるスイッチが示されています。

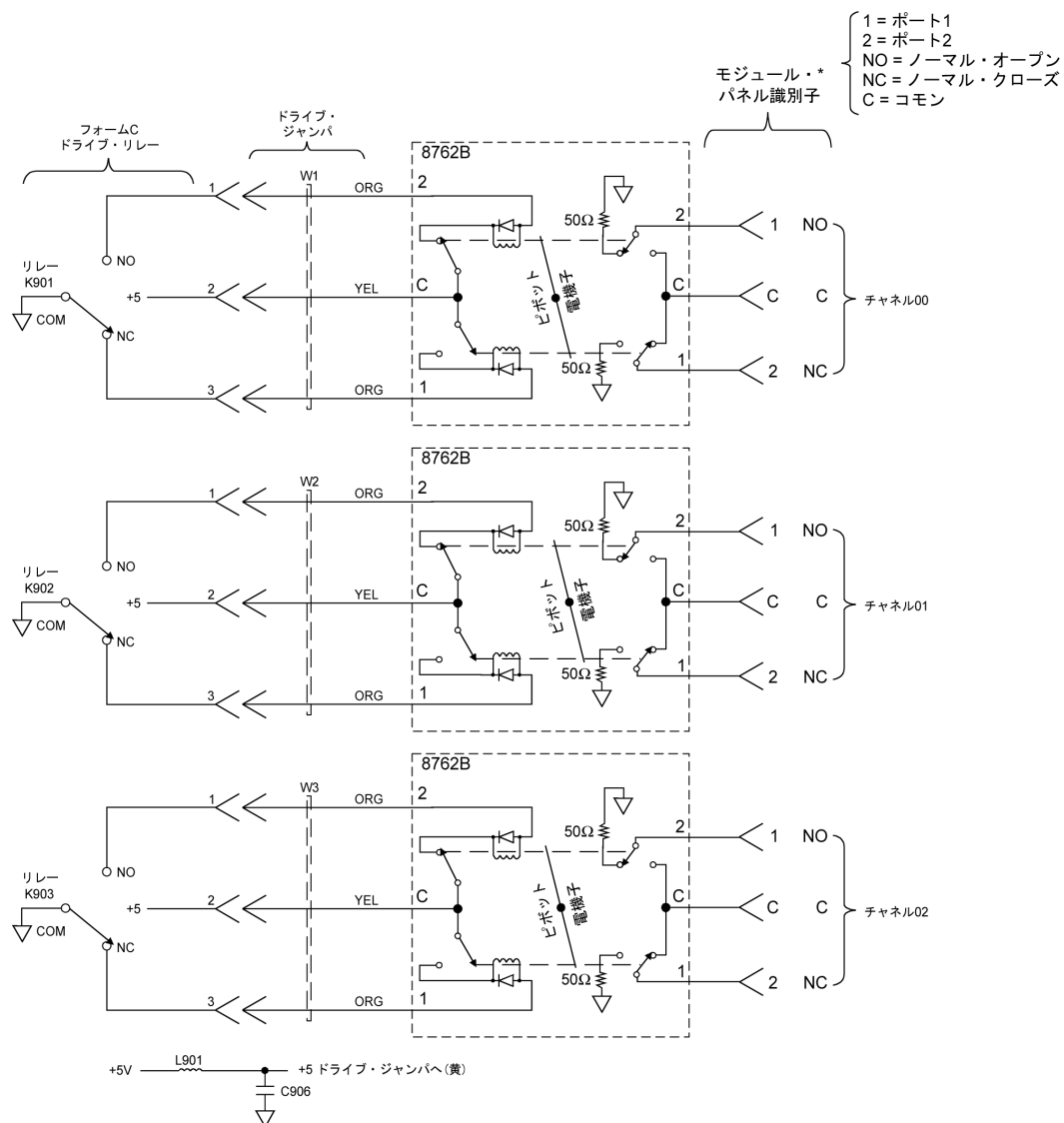



図8-87. 44476Aの単純化した回路図

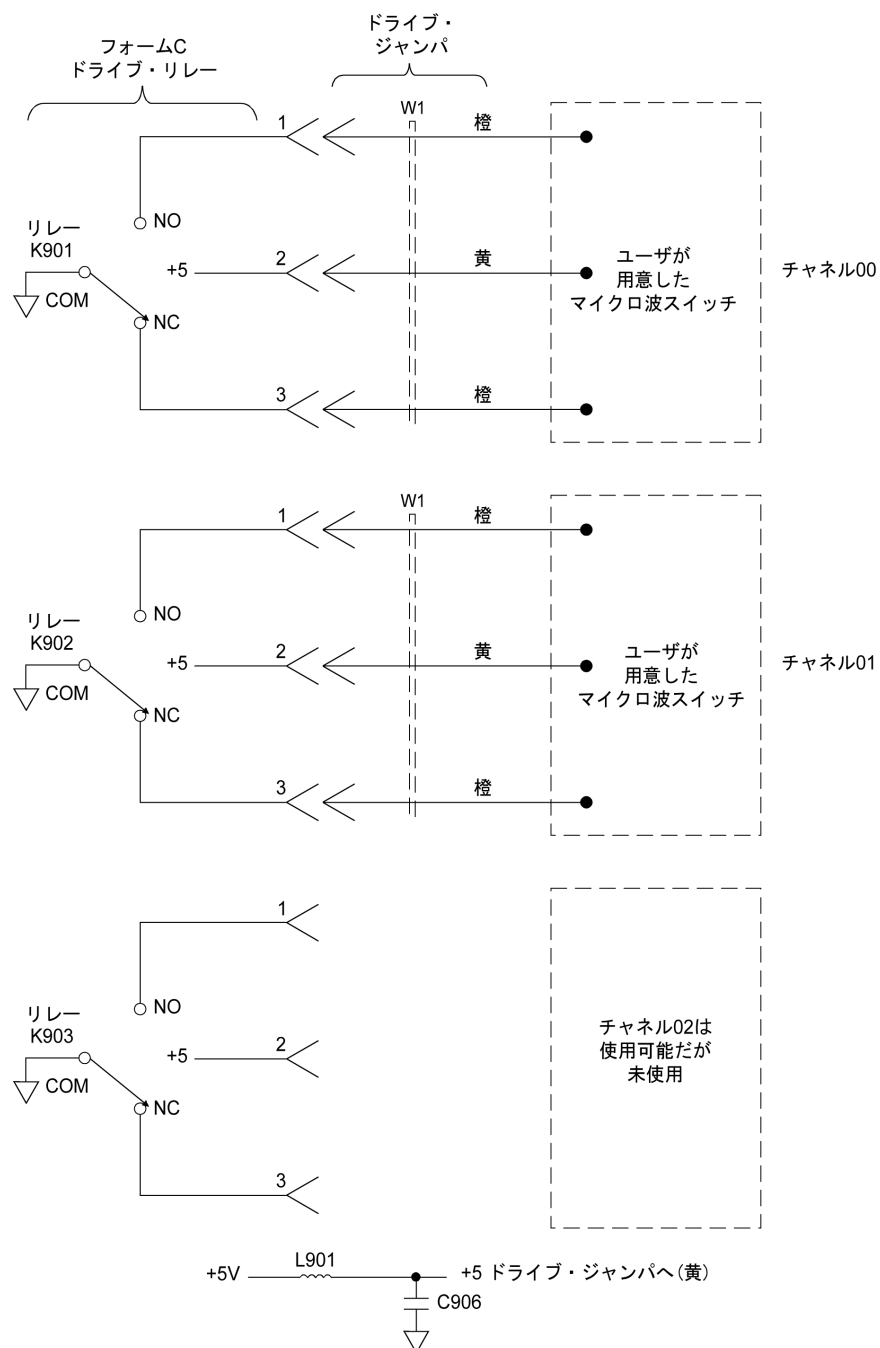



図8-88. 44476Bの単純化した回路図

構成 44476Bにはマイクロ波スイッチが付属しません。チャネル00および01のドライブ・ジャンパ(W1およびW2)を接続した後、ユーザがマイクロ波スイッチをモジュールに取り付けます。337ページの図8-89にドライブ・ジャンパの向きを、337ページの図8-90にモジュール上の33313B 5ポート(8764B/Cと交換可能)スイッチを示します。

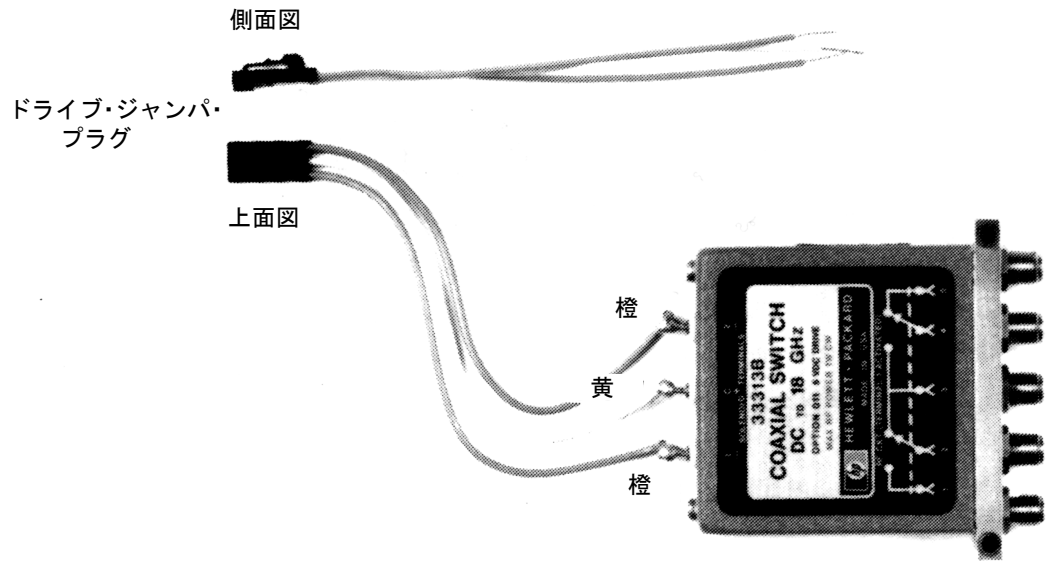



図8-89. ドライブ・ジャンパの向き

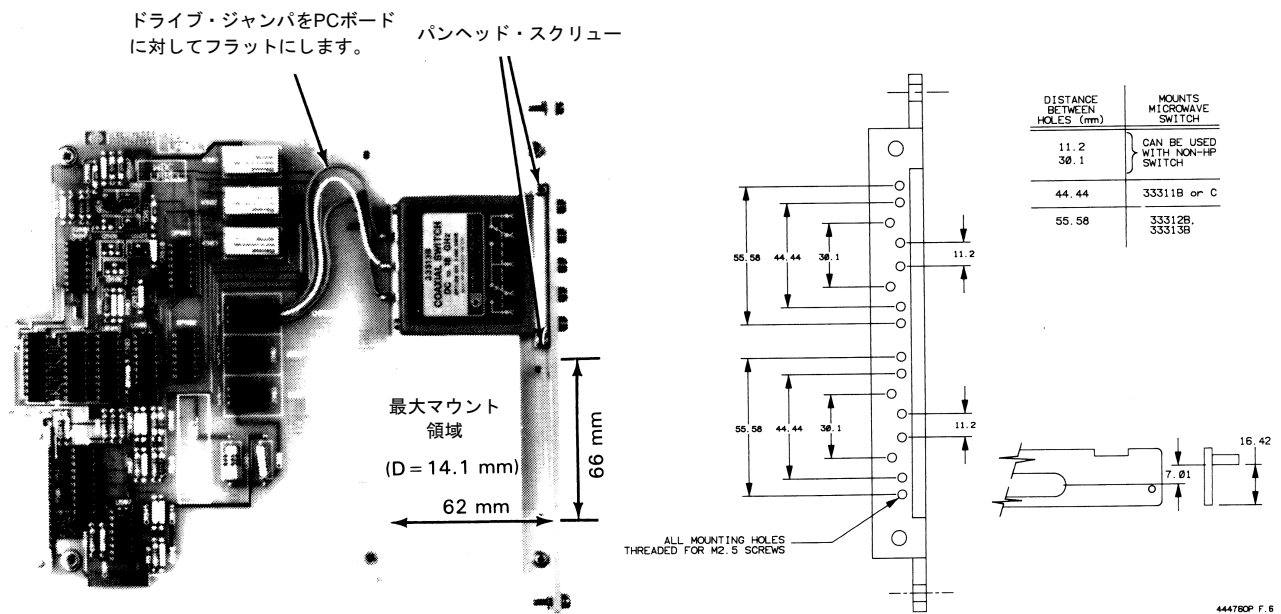



図8-90. マイクロ波スイッチの取り付け

配線情報

44476A/BはどちらもSMAコネクタを装備しており、システム構成変更の際にケーブルの接続や取り外しが簡単になっています。

仕様

44476Aマイクロ波スイッチ・モジュールの仕様を表8-50に示します。44476Bの仕様は、モジュールに取り付けるマイクロ波スイッチに依存します。スイッチ特性の詳細については、8762A/B/C、8763B/C、8764B/Cのデータ・シートを参照してください。

表8-50. 44476Aの仕様

項目		仕様
入力特性		
周波数レンジ:		DC～18 GHz
特性インピーダンス:		50 Ω
入力電力定格:		1 W平均、100 Wピーク(かつ±7 V DC未満)
平均スイッチ寿命:		10^6
再現性(代表値):		10^6回のスイッチング後に0.03 dB
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
コネクタ:		SMA
ACアイソレーション/性能		
アイソレーション	DC - 18 GHz:	> 90 dB
挿入損失	DC - 2 GHz: DC - 18 GHz:	< 0.25 dB < 0.50 dB
SWR(3 mm SMA)	DC - 2 GHz: DC - 12.4 GHz: DC - 18.0 GHz:	< 1.15 dB < 1.25 dB < 1.40 dB

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

Agilent 44477AフォームCリレー・モジュール

概要

Agilent 44477Aは、7個の独立したブレーク・ビフォア・メイクSPDTフォームCラッチ・リレー (1接点がノーマル・オープン、1接点がノーマル・クローズ)から構成されます。リレー接点はネジ式端末ブロックからアクセス可能であり、フィールドでの配線に便利になっています。

44477Aの代表的な用途としては、信号スイッチングやパワー・アプリケーション(250 V、2 A)があります。さらに、リモートRF、同軸、マイクロ波デバイス(8761、8762A/B/C、8763B/C、8764B/Cスイッチ、876xxシリーズを初めとするプログラマブル・アッテネータなど)の駆動用にも最適です。

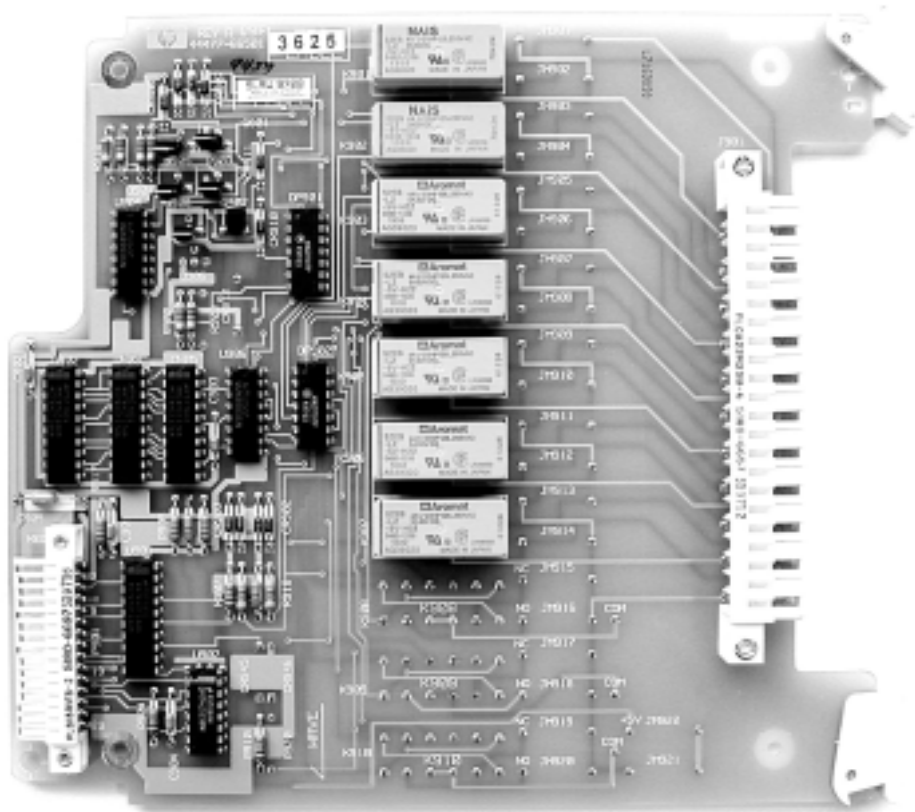



図8-91. Agilent 44477A

単純化した回路図

340ページの図8-92に示すように、44477Aは7個の独立したフォームCリレー (K901～K907)から構成されます。これらのリレーには、チャネル00～06の番号がついています。チャネル(リレー)を閉じると、ノーマル・オープン(NO)接点がコモン・ポート(C)に接続されます。電源投入時とリセット時には、44477AのフォームCリレーはノーマル・オープン(NO)接点がオープン、ノーマル・クローズ(NC)接点がクローズになっています。

リレー回路にはそれぞれ取り付け穴(JM901～JM914)が用意されており、これを使ってNO(ノーマル・オープン)およびNC(ノーマル・クローズ)接点と+5V電源との間にプルアップ抵抗を追加できます。また、+5V電源には、内部電源を使用する場合に保護抵抗またはインダクタを追加するための取り付け穴(JM921およびJM922)が用

意されています。内部電源を使用しない場合、ネジ式ターミナル・ブロックの"H"端子を通じて外部から電源を供給できます。プルアップ抵抗の追加は、ロジック回路を駆動する場合に有効です。コモン(C)端子は、グランドに接続して、NOラインまたはNCラインをローにするために用いられます。

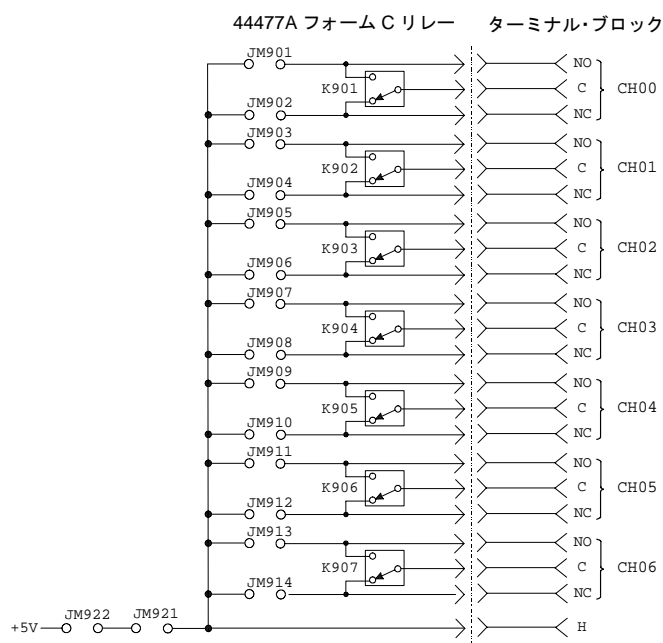



図8-92. 44477Aの単純化した回路図

配線情報

44477AフォームCリレー・モジュールには、44487Aネジ式ターミナル・ブロックが付属しています。スロット識別用のラベル(1～5の番号付き)も用意されています。

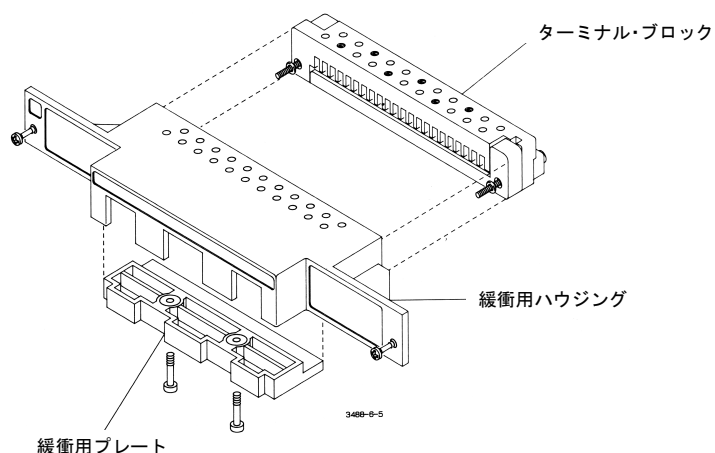



図8-93. 44487Aネジ式ターミナル・ブロック

44487Aの配線は、44477Aに取り付ける前に行う必要があります。この種のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法については、347ページの「プラグイン・モジュールの配線情報」を参照してください。

仕様

表8-51に、44477AフォームCリレー・モジュールの仕様を示します。

表8-51. 44477Aモジュールの仕様

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		7
最大電圧	端子-端子間または端子-シャーシ間:	250 V DCまたはAC rms、350 V ACピーク
最大電流	チャネルあたり: モジュールあたり:	2 A、DCまたはAC rms 14 A、DCまたはAC rms
最大電力	チャネルあたり: モジュールあたり:	60 W DC、500 VA AC 420 W DC、3500 VA AC
最大過渡過電圧:		1400 V_{ピーク}
温度オフセット:		チャネルあたり< 3 μV
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
リレー寿命	< 300 mAかつ< 10 Vのドライ負荷: 最大定格負荷:	10^8 10^5
最大スキャン速度[1] :		43チャネル/秒
DCアイソレーション		
開チャネル、チャネル-チャネル間 (1チャネルを閉じた場合)	≦ (40℃、相対湿度60%): ≦ (40℃、相対湿度95%):	> 10^{11} Ω >10^9 Ω
チャネル-シャーシ間 (1チャネルを閉じた場合)	≦ (40℃、相対湿度60%): ≦ (40℃、相対湿度95%):	> 5×10^{11} Ω > 10^{10} Ω
ACアイソレーション/性能[2]		
キャパシタンス(1チャネルを閉じた場合)	開チャネル、チャネル-チャネル間: チャネル-シャーシ間:	< 10 pF < 25 pF
挿入損失(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	< 0.20 dB < 0.25 dB < 0.50 dB
クロストーク(50 Ω終端)	100 kHz: 1 MHz: 10 MHz:	<–73 dB <–53 dB <–33 dB

[1].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[2].全機器のシャーシを接続し、入力ラインのローを出力ラインのローに(直接または3499A/B/Cスイッチング・チャネル経由で)接続した状態

Agilent 44478A/B 1.3GHzデュアル4対1マルチプレクサ・モジュール

概要　Agilent 44478Aおよび44478Bは、2台の独立した4対1マルチプレクサ・モジュール(グループ00およびグループ01)から構成され、双方向のスイッチングが可能です。モジュールのリレー (ラッチ式)はツリー構造に構成されており、高いアイソレーションと小さいVSWR(電圧定在波比)を実現します。モジュールの各チャネルは、1.3 GHzまでの周波数で最大42 V DC+ACピークのスイッチングが可能です。

チャネルへの接続にはBNCコネクタを使います。各チャネルにはSMBコネクタが装備されており、これに抵抗終端を接続して未使用チャネルを終端します。44478Aは50 Ωインピーダンス、44478Bは75 Ωインピーダンスです。

注記　機器を正しく動作させるため、未使用チャネルは必ず終端してください。このためには、各チャネルに装備されたオス型SMBコネクタに50 Ωまたは75 ΩのSMB型抵抗終端(44478Aでは50 Ω、44478Bでは75 Ω)を接続します。

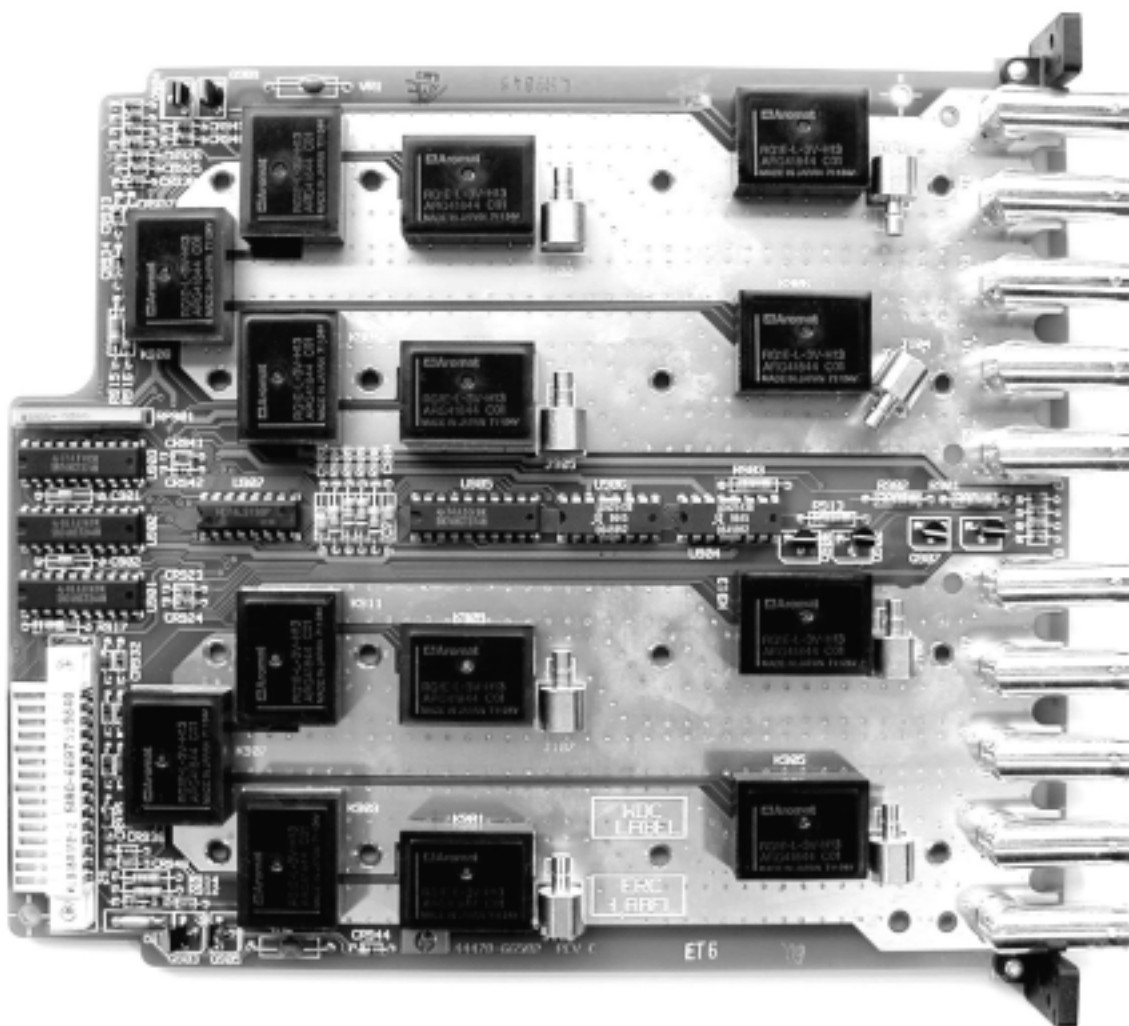



図8-94. Agilent 44478A/B

単純化した回路図

4対1マルチプレクサの2つのグループはそれぞれグループ00およびグループ10と呼ばれ、互いに分離されています。44478A/Bの個々のリレーの組をチャネルと呼びます。チャネルを閉じると、特定のリレーの組が閉じ、コモンBNCと4つのBNC入力の1つが接続されます。各グループ内のチャネルはブレーク・ビフォア・メイク型であり、グループ00では00～03、グループ10では10～13の番号がついています。

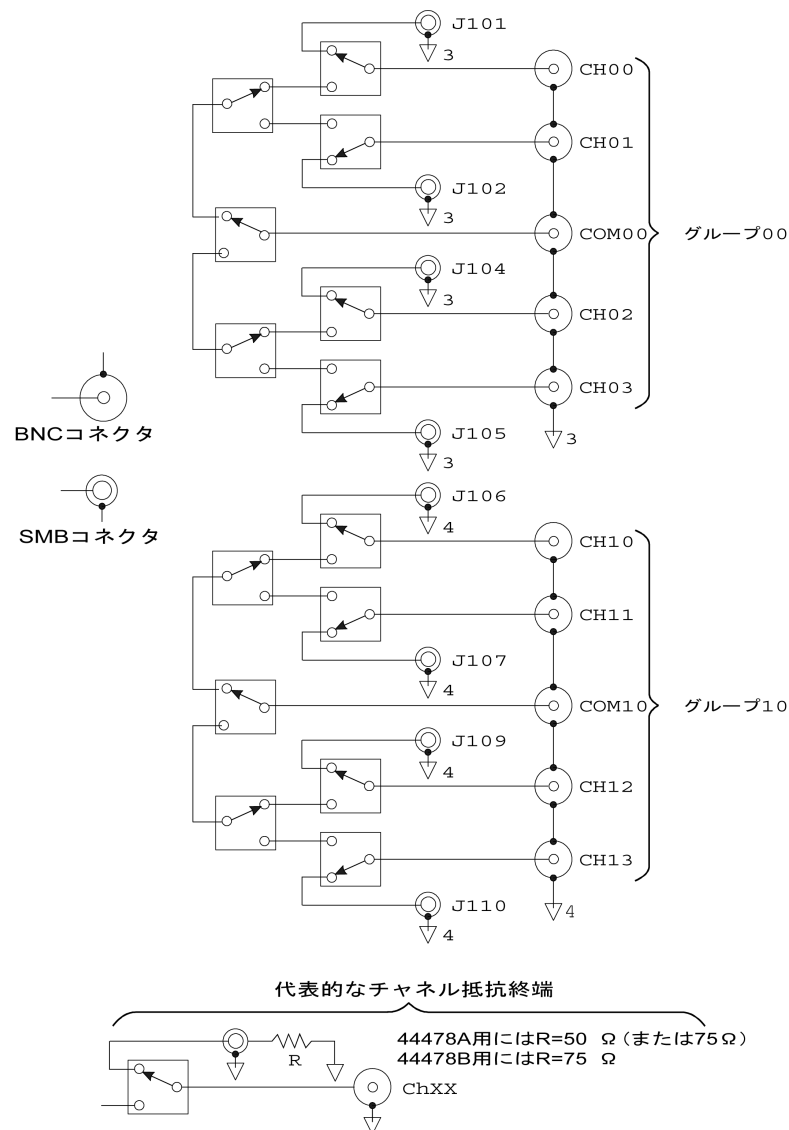



図8-95. 44478A/Bの単純化した回路図

配線情報

BNCコネクタ

344ページの図8-96に、モジュールのメス型BNCコネクタとチャネルのグループ番号を示します。これらのBNCコネクタには、ユーザが用意したオス型BNCコネクタを接続します。

SMBコネクタ

342ページの図8-94に、モジュールのSMBコネクタ、"J"番号、対応するチャネルを示します。SMBコネクタは、未使用チャネルにSMB抵抗終端を接続するために使います。SMB抵抗終端は、Agilent Technologiesから下記のパーツ番号で販売されています。

- 34585A(44478Aの50 Ω終端4個セット)
- 34586A(44478Bの75 Ω終端4個セット)

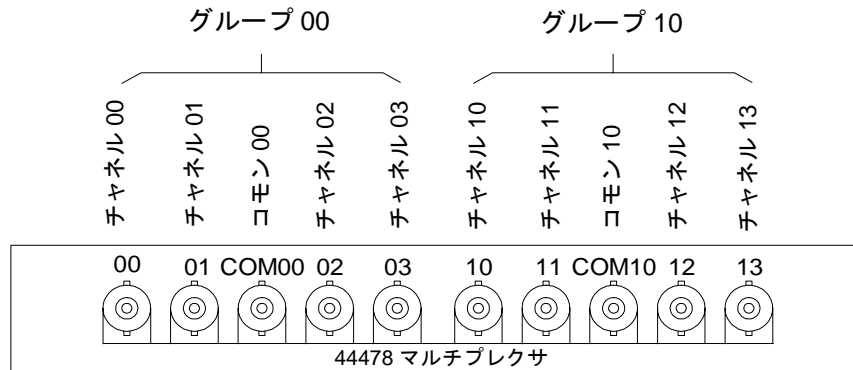



図8-96. 44478A/BのBNCコネクタ

ケーブルに関する考慮事項

RG-223/Uケーブルが推奨されます。既製品のケーブル(両端がBNC)がAgilent Technologiesから下記のパーツ番号で販売されています。

- **8120-1838:** 30 cm、50 Ω同軸
- **8120-1839:** 61 cm、50 Ω同軸
- **8120-1840:** 122 cm、50 Ω同軸

- **11652-60012:** 30 cm、75 Ω同軸
- **11652-60013:** 61 cm、75 Ω同軸
- **11652-60014:** 94 cm、75 Ω同軸

使用するモジュールと特性インピーダンス(50 Ωまたは75 Ω)が一致するシールド付き同軸ケーブルを必ず使用してください。ケーブルはできるだけ短くします。特に、50 ns未満の立上がり/立下がり時間が要求される高周波回路やパルス回路の場合はこれが重要です。長いケーブルを使うと、遅延時間が大きくなり、タイミングの問題が生じることがあります。試験用機器(カウンタ、スペクトラム・アナライザ、オシロスコープなど)はすべて特性インピーダンスで終端し、反射損失を最小限に抑えるようにします。

仕様

特に記さない限り、表8-52の仕様は44478Aと44478Bの両方に該当します。

表8-52. 44478A/Bの仕様[1]

項目		仕様
入力特性		
全チャネル数:		デュアル4チャネル
最大電圧	任意の中心/シールドと他の任意の中心/シールド/シャーシ間:	42 V DC + ACピーク
最大電流	チャネルまたはコモンあたり:	1 A DC、またはAC rms
最大電力	チャネルまたはコモンあたり: 抵抗終端1個:	24 W、24 VAまたは44 dBm 0.25 W、0.25 VAまたは24 dBm
特性インピーダンス	44478A: 44478B:	50 Ω 75 Ω
リレー寿命(代表値)	負荷なし: 最大定格電力:	5×10^6動作 10^5動作
最大スキャン速度[2] :		43チャネル/秒
DC性能		
温度オフセット	チャネルあたり:	< 6 µV (< 2 µV、代表値)
初期閉チャネル抵抗:		< 1 Ω
絶縁抵抗 (任意の端子同士)	≦ (40℃、相対湿度95%): ≦ (25℃、相対湿度40%):	$> 10^8$ Ω $> 10^{10}$ Ω (代表値[3])
ACアイソレーション/性能 ($Z_L = Z_S = 50\Omega$または 75Ω)[4]		
挿入損失		
≦ 40℃、相対湿度95%	≦ 10 MHz: ≦ 100 MHz: ≦ 500 MHz: ≦ 1.3 GHz:	< 0.3 dB < 0.7 dB < 1.5 dB < 3.0 dB
≦ 25℃、相対湿度40%(代表値)	≦ 10 MHz: ≦ 100 MHz: ≦ 500 MHz: ≦ 1.3 GHz:	< 0.2 dB < 0.5 dB < 1.1 dB < 1.9 dB
クロストーク[5]		
チャネル-チャネル間、チャネル-コモン間 (1チャネルを閉じた場合)	≦ 10 MHz: ≦ 100 MHz: ≦ 500 MHz: ≦ 1.3 GHz:	<–90 dB <–80 dB <–65 dB <–55 dB
グループ・グループ間、モジュール-モジュール間	≦ 10 MHz: ≦ 100 MHz: ≦ 500 MHz: ≦ 1.3 GHz:	<–90 dB <–80 dB <–70 dB <–60 dB

表8-52. 44478A/Bの仕様[1]

項目		仕様
VSWR	≦ 10 MHz: ≦ 100 MHz: ≦ 500 MHz: ≦ 1.3 GHz:	< 1.20 < 1.25 < 1.35 < 1.55
キャパシタンス	中心-中心間: 中心-シールド間:	< 0.006 pF < 60 pF
立上がり時間:		< 300 ps
信号遅延:		< 3 ns (チャネルは±50 ps以内に整合)

[1].上表の仕様は、温度範囲0～55℃でのモジュールの保証される性能を表します。「代表値」と記された内容は、モジュールの使用に役立つが保証されない情報を表します。

[2].44474A外部インクリメント使用、チャネル閉、表示オフ

[3].

[4].$Z_L = Z_S = 50\ \Omega$は44478A、$Z_L = Z_S = 75\ \Omega$は44478Bに該当。

[5].クロストーク仕様は、44478Aでは50 Ω終端、44478Bでは75 Ω終端を前提とします。全チャネルが未終端の場合、仕様は6 dB劣化します。

プラグイン・モジュールの配線情報

BNCおよびSMA接続

表8-53に記載したモジュールでは、外部デバイスとのBNCまたはSMA接続が可能です。

表8-53. BNCおよびSMA接続

接続タイプ	数量	モジュール説明
BNCコネクタ	10	44472Aデュアル4チャネルVHFスイッチ・モジュール
	10	44478A 50 Ω 1.3 GHzマルチプレクサ・モジュール
	10	44478B 75 Ω 1.3 GHzマルチプレクサ・モジュール
SMAコネクタ	9	44476A 3チャネル18 GHzスイッチ・モジュール
	6[1]	4476B 2チャネル・マイクロ波スイッチ・モジュール

[1].SMAコネクタの数は、インストールされたマイクロ波モジュールに依存します。例えば、2台のモジュールが5ポートなら、SMAコネクタの数は10個になります。

ネジ式ターミナル・ブロック

配線を容易にするため、表8-54に示すネジ式ターミナル・ブロックが用意されています。図8-97～図8-100に、3種類のネジ式ターミナル・ブロックの配線方法を示します。

表8-54. ネジ式ターミナル・ブロック

ネジ式ターミナル・ブロック (配線情報)	モデル番号	用途
タイプA[1] (348ページの図8-97および349ページの図8-98)	44480A	44470Aモジュール専用(デフォルト)
	44481A	44471Aモジュール専用(デフォルト)
	44483A	44473Aモジュール専用(デフォルト)
	44484A	44474Aモジュール専用(デフォルト)
	44485A	44475Aモジュール専用(デフォルト)
	44487A	44477Aモジュール専用(デフォルト)
タイプB (350ページの図8-99)	44480B	44470Dモジュール専用(デフォルト)
	44481B	44471Dモジュール専用(デフォルト)
タイプC[2] (351ページの図8-100)	N2290A	N2260Aモジュール専用
	N2291A	N2261Aモジュール専用
	N2292A	N2262Aモジュール専用
	N2293A	N2263Aモジュール専用
	N2294A	N2264Aモジュール専用
	N2295A	N2265Aモジュール専用

[1].タイプAおよびBのネジ式ターミナル・ブロックは、購入したモジュールに付属しています。
[2].タイプCのネジ式ターミナル・ブロックは別注文です。

ネジ式ターミナル・ブロックの配線(タイプA)

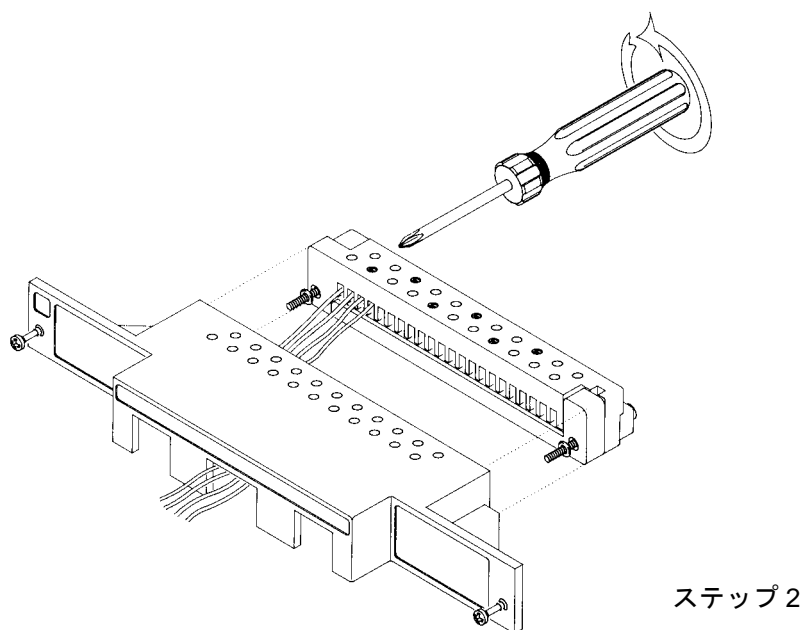
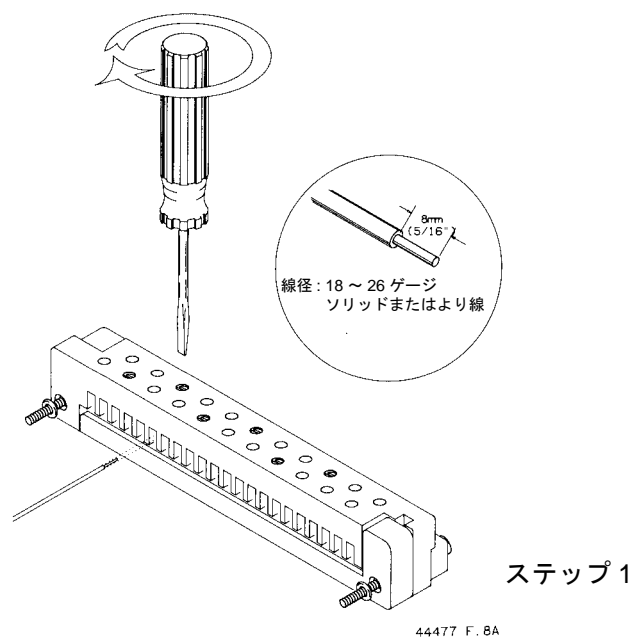



図8-97. タイプAのネジ式ターミナル・ブロックの配線

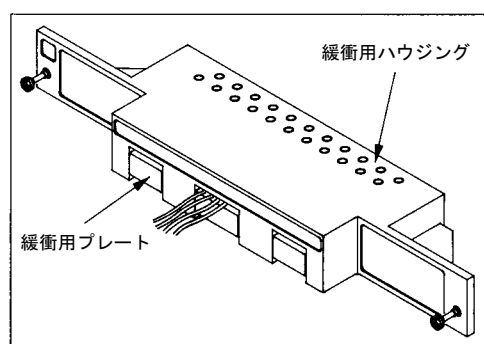
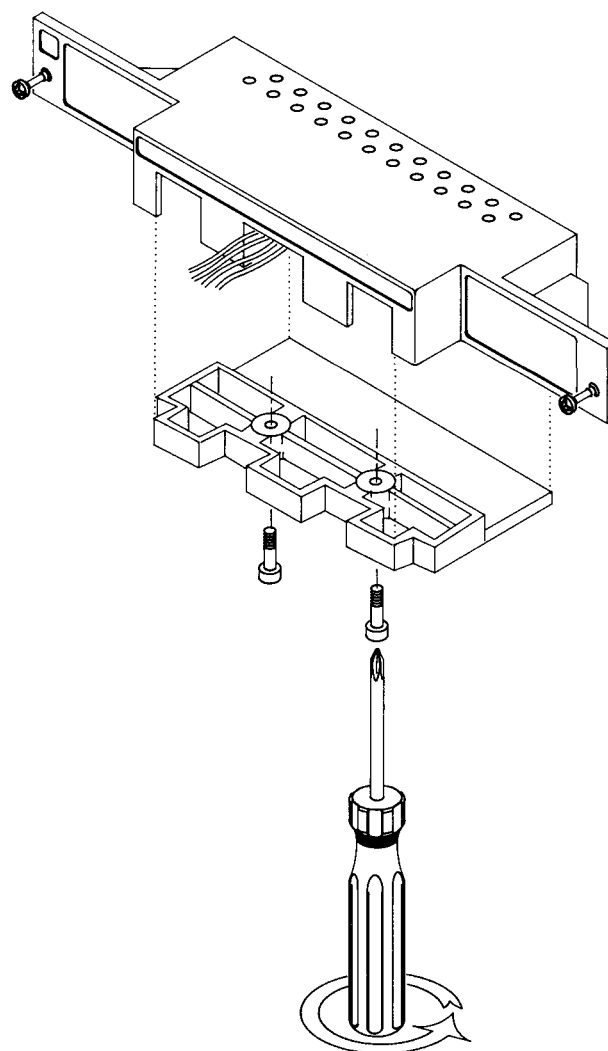
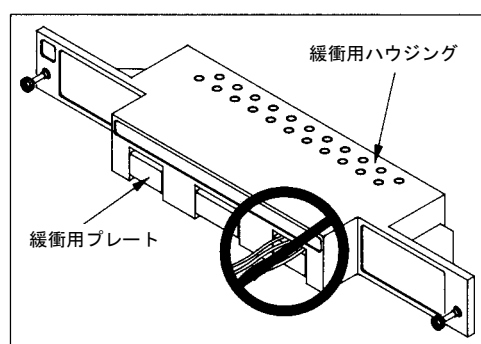



図8-98. タイプAのネジ式ターミナル・ブロックの配線(続き)

ネジ式ターミナル・ブロックの配線(タイプB)

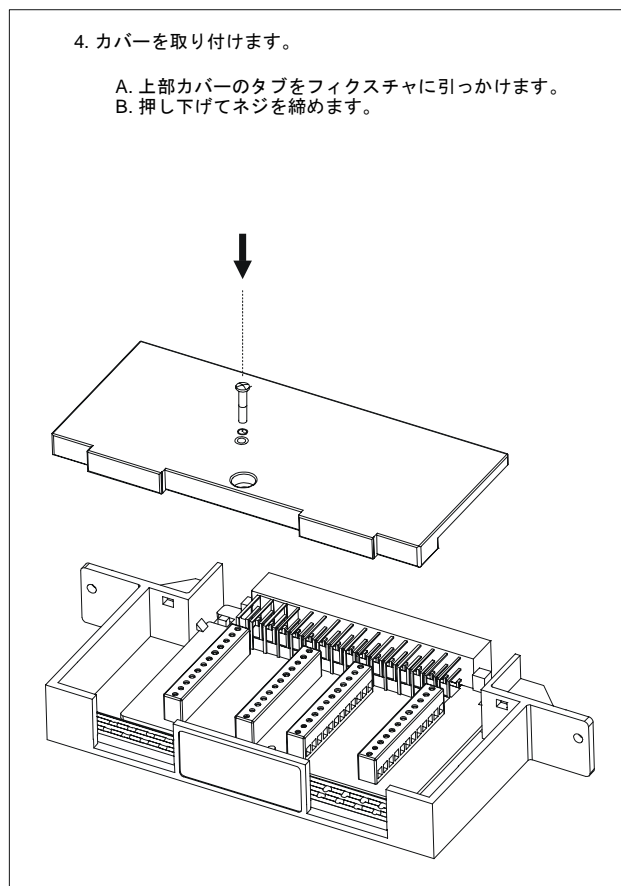
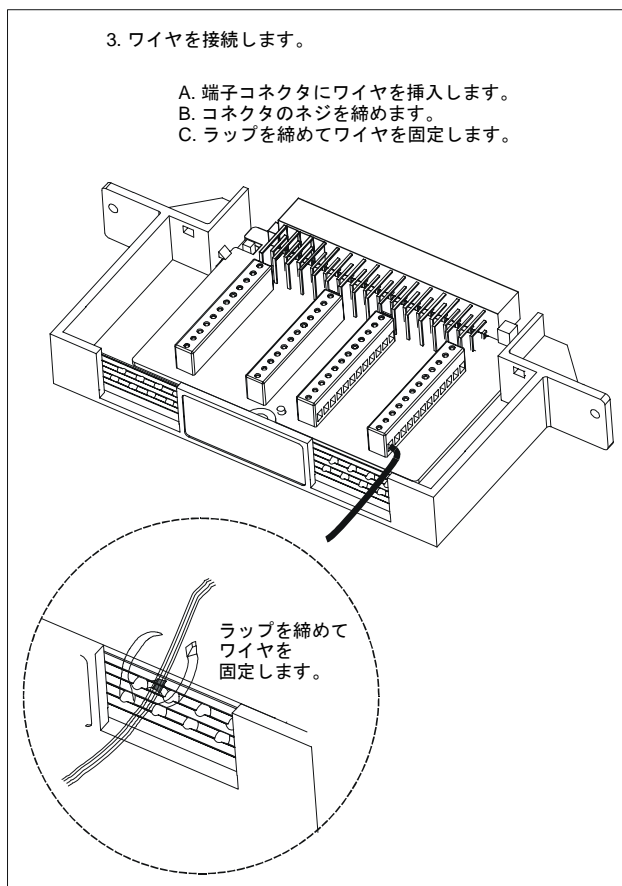
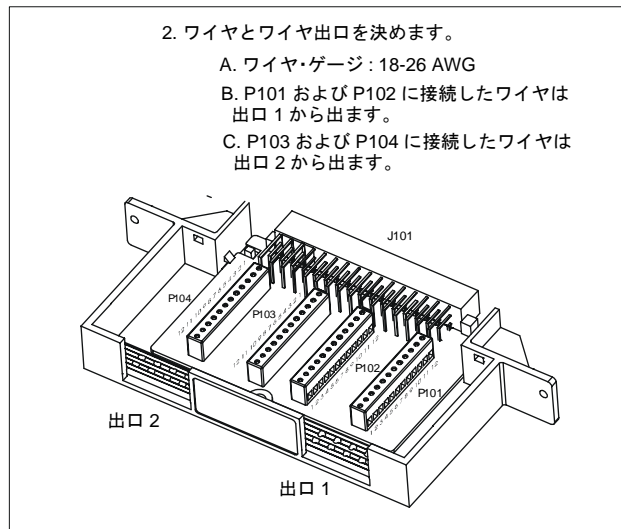
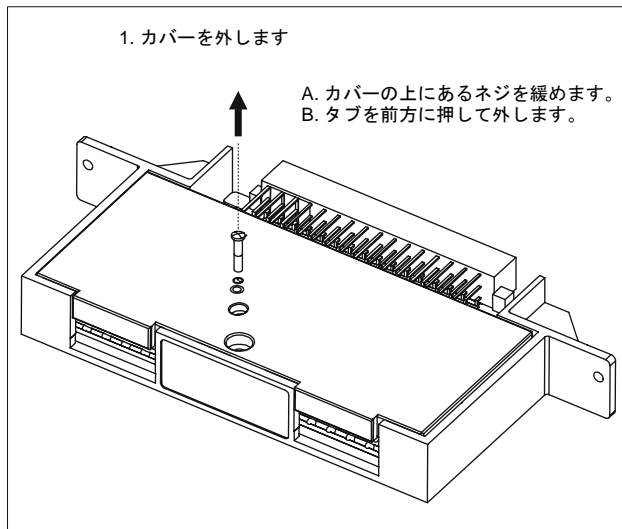



図8-99. タイプBのネジ式ターミナル・ブロックの配線

ネジ式ターミナル・ブロックの配線(タイプC)

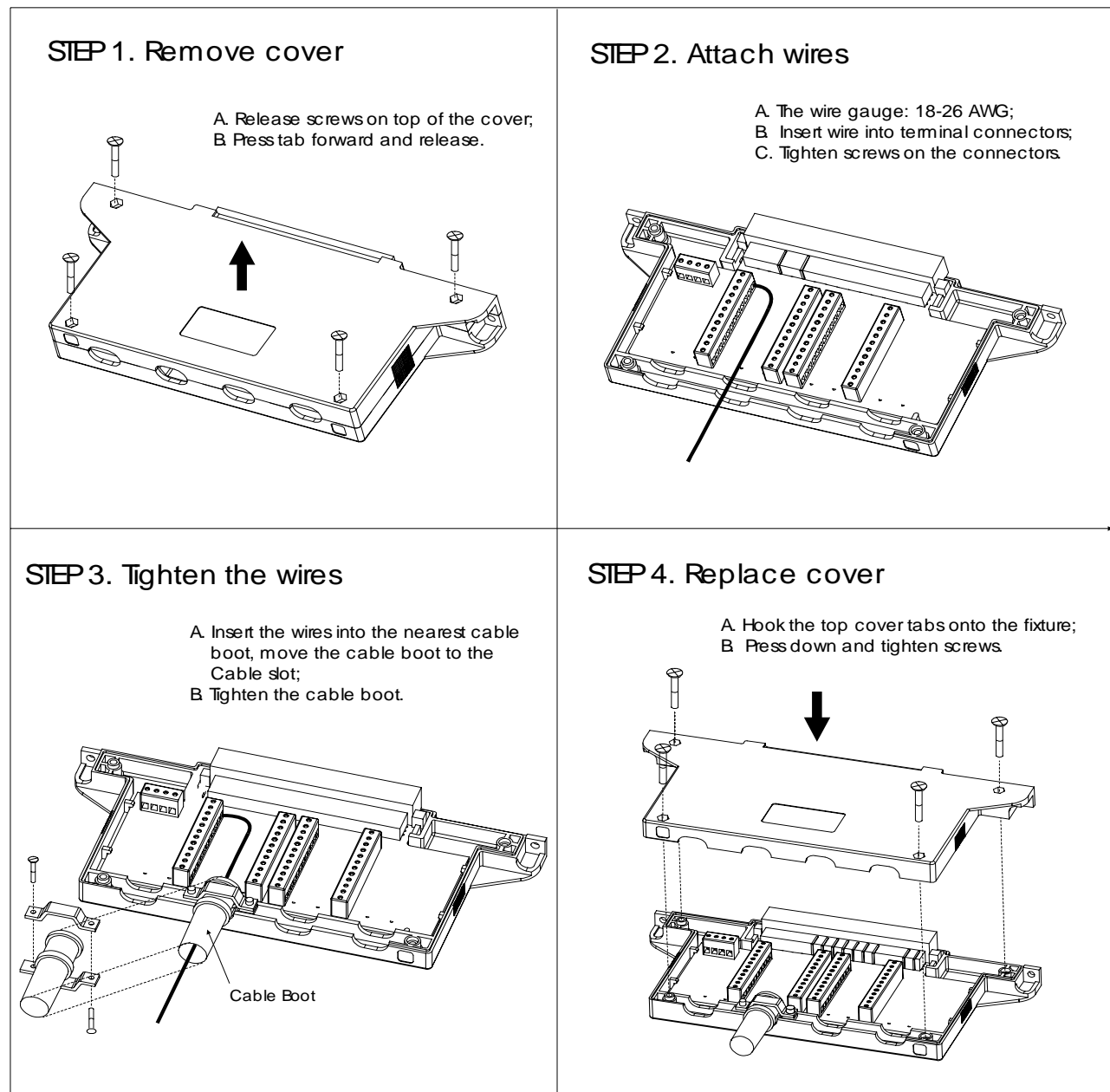



図8-100. タイプCのネジ式ターミナル・ブロックの配線

圧着挿入ターミナル・ブロック

Agilent N2296Aは、N2260A、N2261A、N2262A、N2263A、N2264A、N2265A、N2269Aで使用できる圧着挿入ターミナル・ブロックです。これらのモジュールと外部デバイスとの柔軟な接続に役立ちます。N2296Aの配線手順を図8-101に示します。

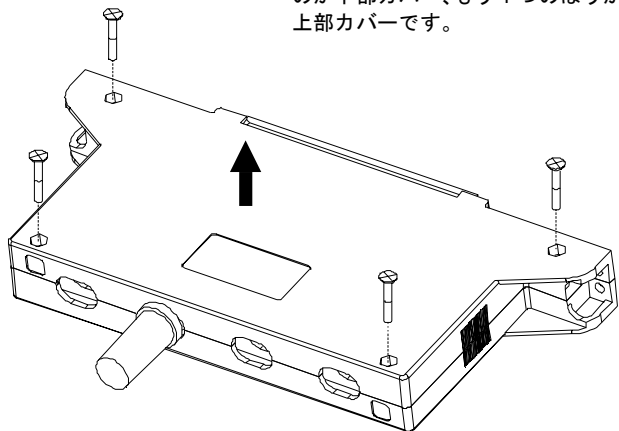
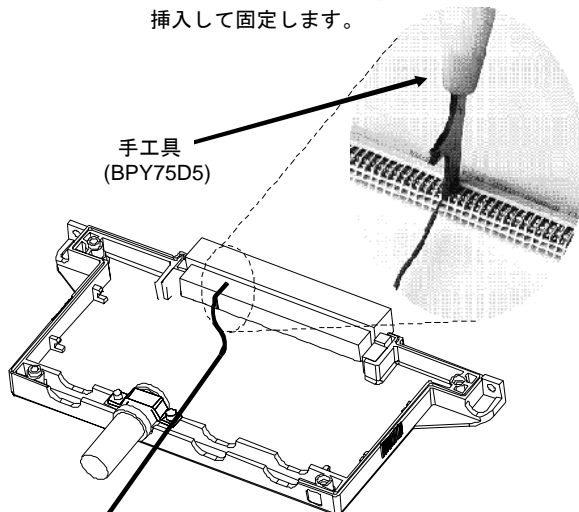
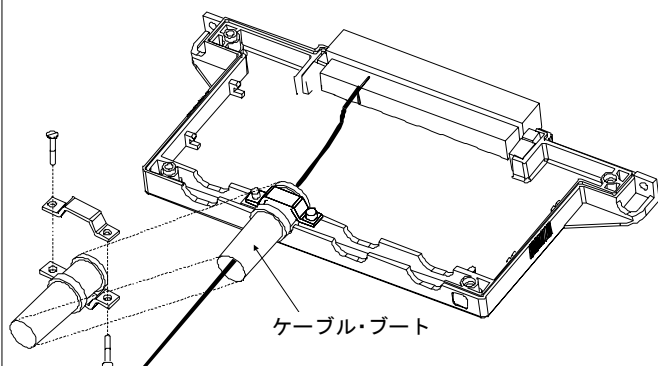
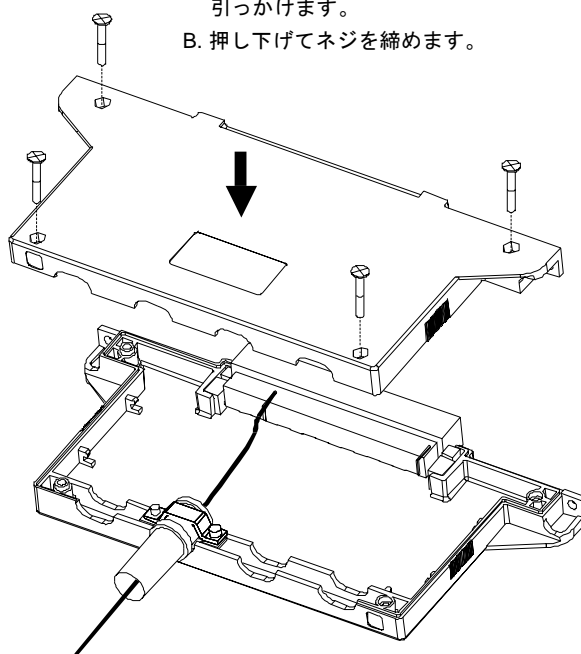



図8-101. 圧着挿入ターミナル・ブロックの配線

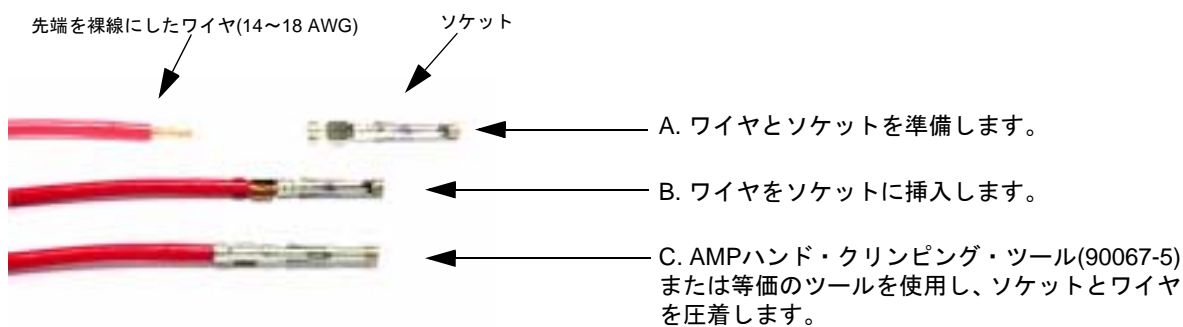
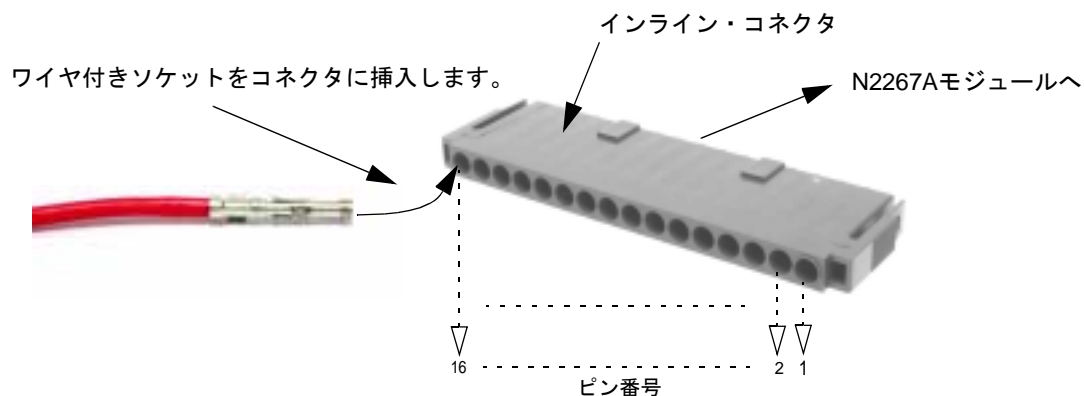
その他のターミナル・ブロック

Agilent N2327Aターミナル･ブロックはN2267A 8チャネル高電流汎用モジュール用、N2329Aターミナル・ブロックはN2269Aマルチファンクション・モジュール用、N2320Aターミナル・ブロックはN2270A 10チャネル高電圧MUXモジュールです。

Agilent N2329A

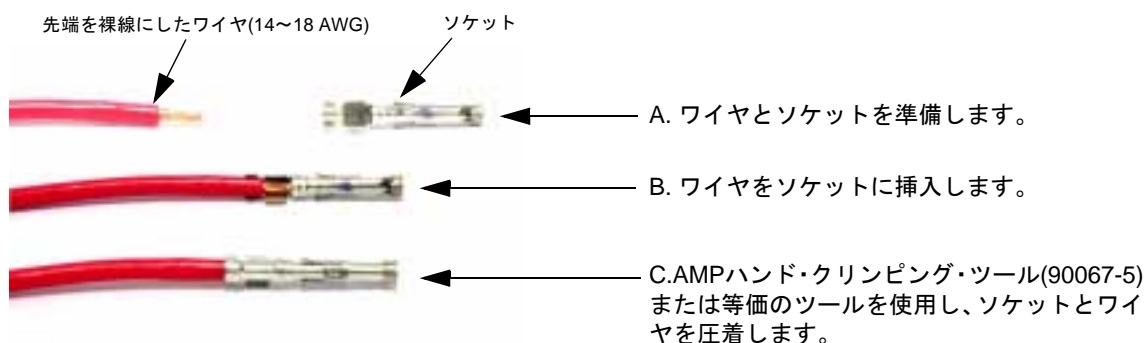
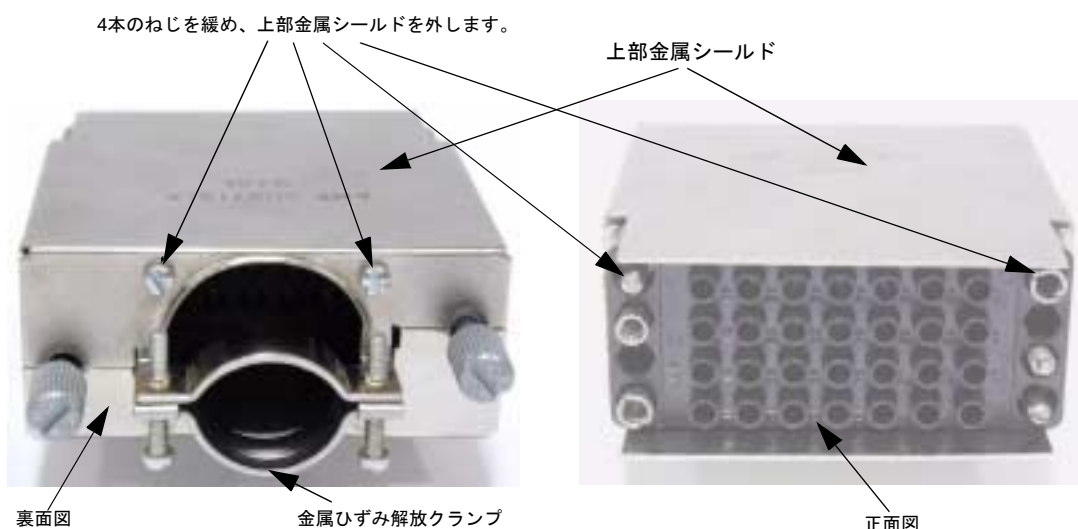
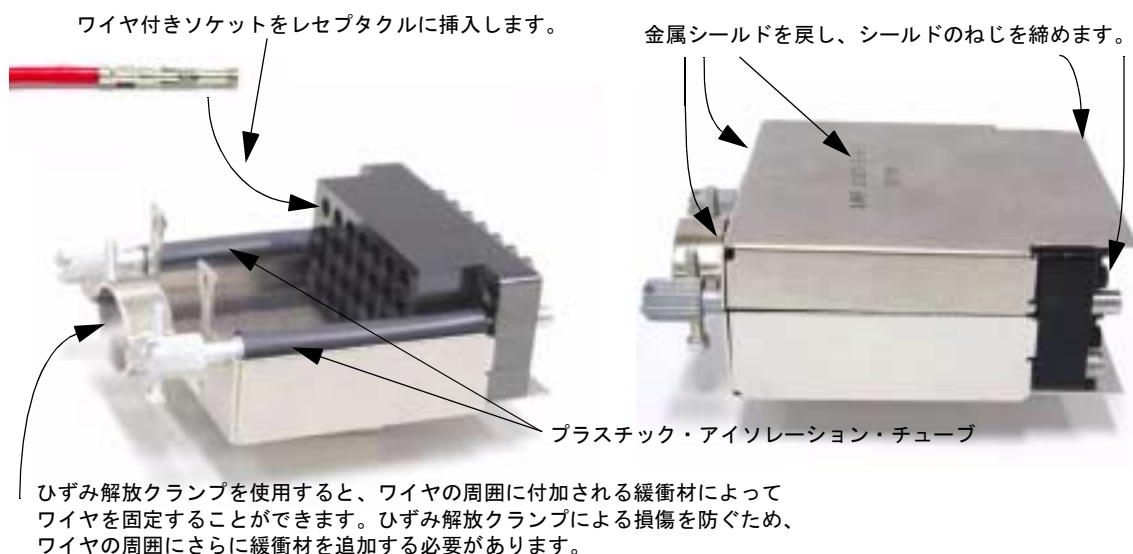
N2329Aの配線手順は、ネジ式ターミナル・ブロックの配線(タイプC)と同じです。配線については、それを参照してください。

Agilent N2327A

ステップ1

ステップ2

Agilent N2320A　ステップ1

ステップ2

ステップ3

ひずみ解放クランプを使用すると、ワイヤの周囲に付加される緩衝材によって
ワイヤを固定することができます。ひずみ解放クランプによる損傷を防ぐため、
ワイヤの周囲にさらに緩衝材を追加する必要があります。

DIN-Dケーブル

N22xxAシリーズ・モジュールでは、3種類のDIN-Dケーブルが使用できます。ケーブルの片側の96ピン・メス型DINコネクタはプラグイン・モジュールに接続され、もう一方の側は表8-55に示すように50ピンまたは25ピンのメス型sub-Dコネクタです。

表8-55. DIN-Dケーブル

モデル番号	説明	用途
N2297A	DIN96-2×D50ケーブル: 1.5 m丸形ケーブル、1端は96ピン・メス型DINコネクタ、もう1端は50ピン・オス型sub-Dコネクタ2個。	N2260A/61A/62A/63A/64A/65A用
N2298A	DIN96-D25ケーブル: 1.5 m丸形ケーブル、1端は96ピン・メス型DINコネクタ、もう1端は25ピン・オス型sub-Dコネクタ1個。	N2262A専用
N2299A	DIN96-4×D25ケーブル: 1.5 m丸形ケーブル、1端は96ピン・メス型DINコネクタ、もう1端は25ピン・オス型sub-Dコネクタ4個。	N2260A/61A/62A/63A/64A/65A用

Agilent N2297A

図8-102にN2297Aを示します。ワイヤ・ゲージは26 AWG(UL AWM: 2464準拠)、最大電圧はワイヤあたり200 Vです。96ピン・メス型DINコネクタと2個の50ピンsub-Dオス型コネクタとの間の接続も示します。

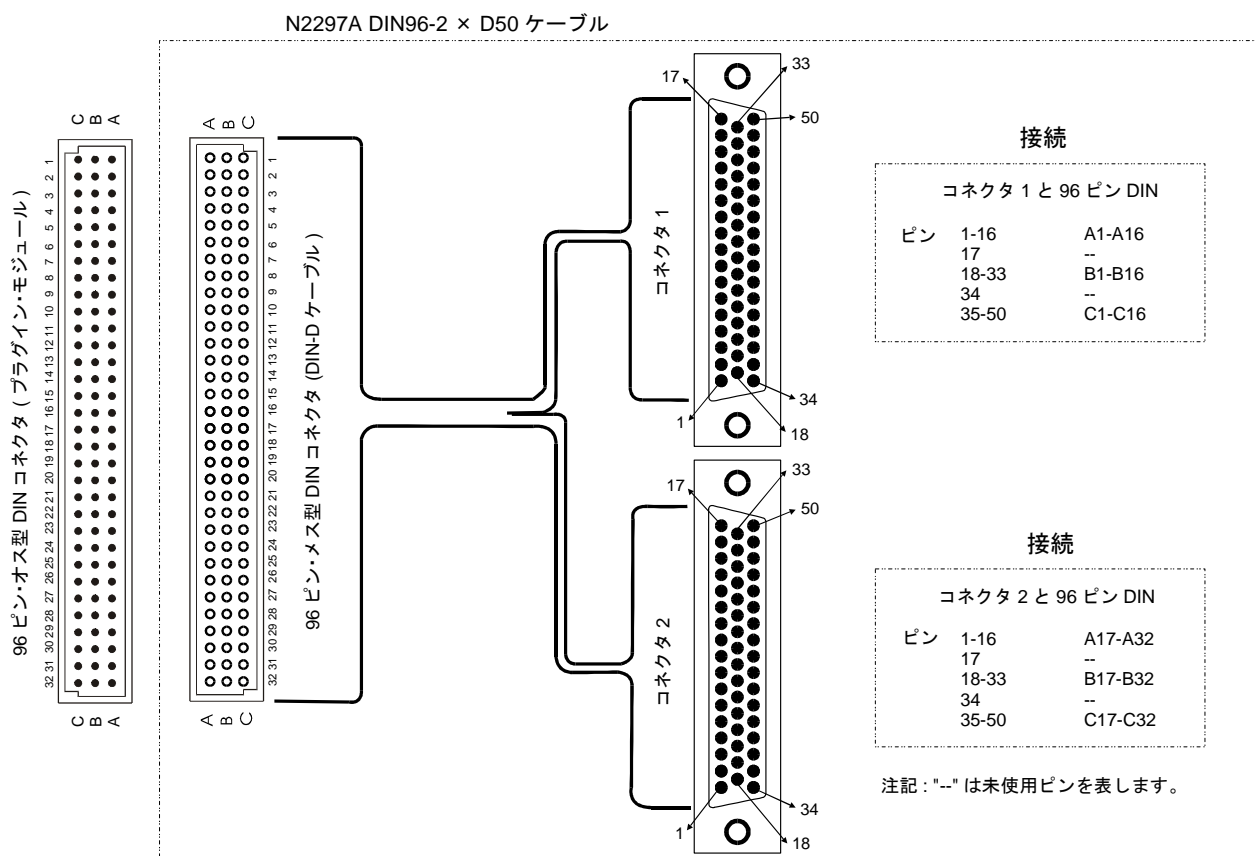



図8-102. N2297Aケーブル

Agilent N2298A　図8-103にN2298Aを示します。ワイヤ・ゲージは24 AWG(UL AWM: 2464準拠)、最大電圧はワイヤあたり200 Vです。96ピン・メス型DINコネクタと25ピンsub-Dオス型コネクタとの間の接続も示します。

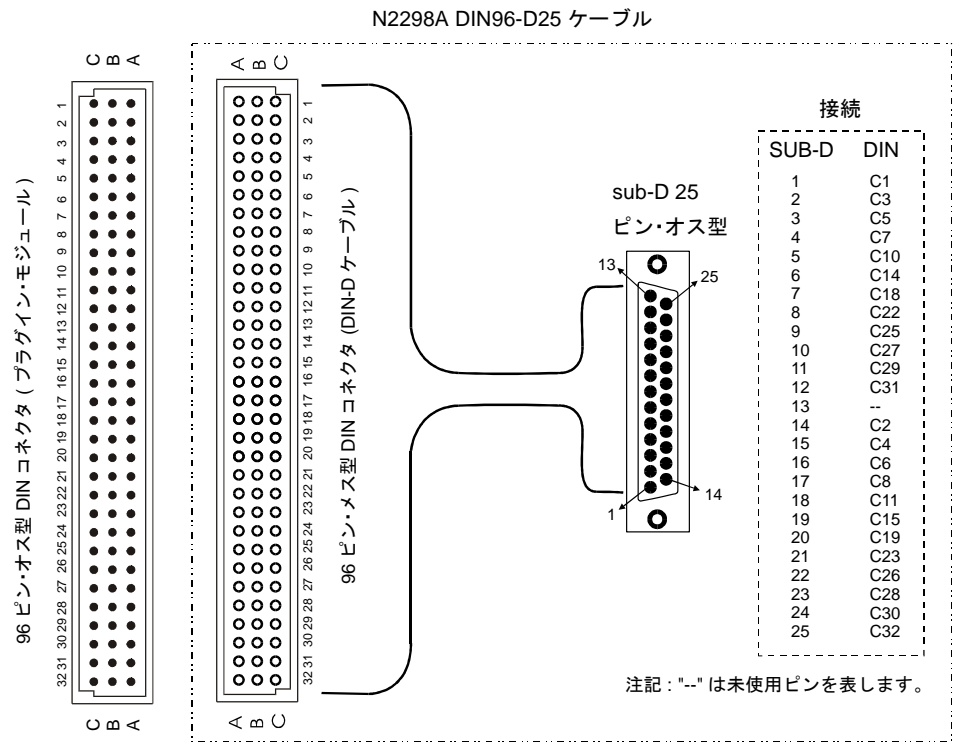



図8-103. N2298Aケーブル

Agilent N2299A　357ページの図8-104にN2299Aを示します。ワイヤ・ゲージは24 AWG(UL AWM: 2464準拠)、最大電圧はワイヤあたり200 Vです。96ピン・メス型DINコネクタと4個の25ピンsub-Dオス型コネクタとの間の接続も示します。

N2299A DIN96-4 × D25 ケーブル

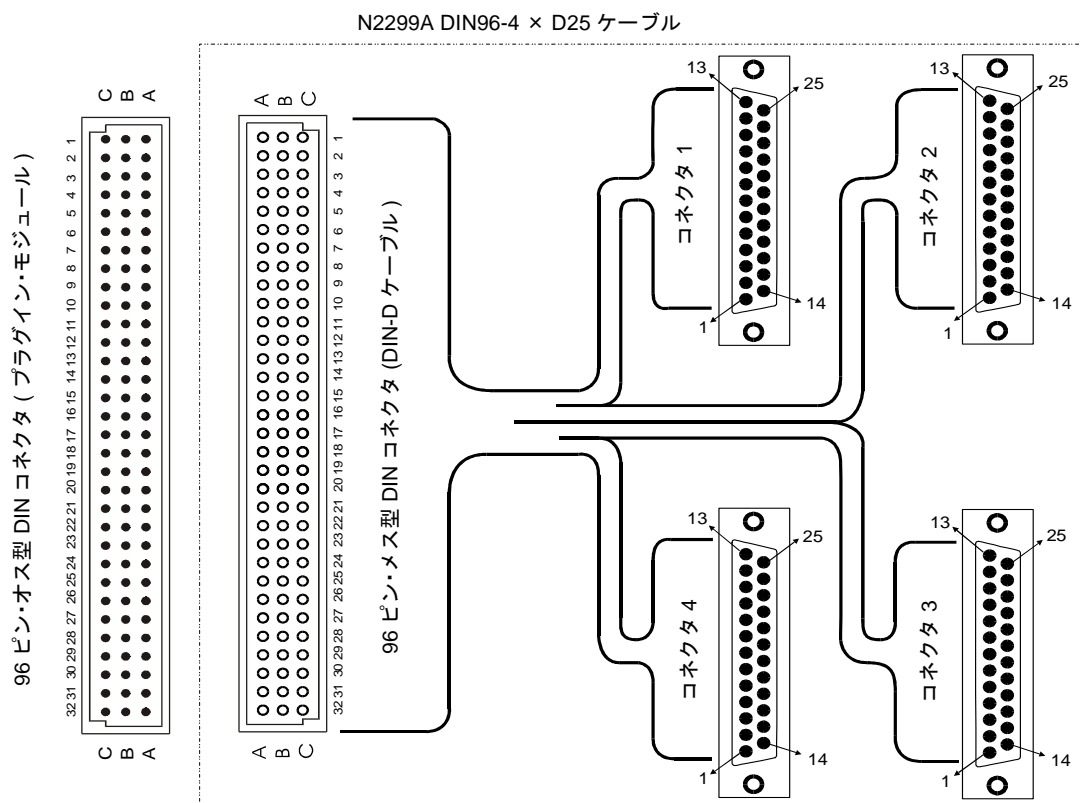
96 ピン・オス型 DIN コネクタ（プラグイン・モジュール）

96 ピン・メス型 DIN コネクタ (DIN-D ケーブル)

コネクタ 1

コネクタ 2

コネクタ 3

コネクタ 4

コネクタ 1 と
96 ピン DIN

SUB-D	DIN
1	A1
2	B1
3	C1
4	A3
5	B3
6	C3
7	A5
8	B5
9	C5
10	A7
11	B7
12	C7
13	--
14	A2
15	B2
16	C2
17	A4
18	B4
19	C4
20	A6
21	B6
22	C6
23	A8
24	B8
25	C8

コネクタ 2 と
96 ピン DIN

SUB-D	DIN
1	A9
2	B9
3	C9
4	A11
5	B11
6	C11
7	A13
8	B13
9	C13
10	A15
11	B15
12	C15
13	--
14	A10
15	B10
16	C10
17	A12
18	B12
19	C12
20	A14
21	B14
22	C14
23	A16
24	B16
25	C16

コネクタ 3 と
96 ピン DIN

SUB-D	DIN
1	A17
2	B17
3	C17
4	A19
5	B19
6	C19
7	A21
8	B21
9	C21
10	A23
11	B23
12	C23
13	--
14	A18
15	B18
16	C18
17	A20
18	B20
19	C20
20	A22
21	B22
22	C22
23	A24
24	B24
25	C24

コネクタ 4 と
96 ピン DIN

SUB-D	DIN
1	A25
2	B25
3	C25
4	A27
5	B27
6	C27
7	A29
8	B29
9	C29
10	A31
11	B31
12	C31
13	--
14	A26
15	B26
16	C26
17	A28
18	B28
19	C28
20	A30
21	B30
22	C30
23	A32
24	B32
25	C32

注記 : "--" は未使用ピンを表します。

図8-104. N2299Aケーブル

第9章
アプリケーション例

この章では、アプリケーション作成時の参考となるように、Visual C++、Visual BASIC、BASICで書かれたサンプル・プログラムをいくつか紹介します。章の内容は以下の通りです。

注記 この章のサンプル・プログラムを正しく動作させるには、それぞれのサンプルの要件に従ってシステムが正しく設定されている必要があります。

Visual C++のサンプル・プログラム

このセクションのサンプル・プログラムはVisual C++ 6.0で作成され、Windows 95/NTが動作しているPCでテストされています。

例1: Agilent 3499A/B/CをSCPIモードでプログラム

```
******************************************************************************************** **
** 要件:                                                                                       **
** 1. GPIBインタフェースが選択され、フロントパネルからアドレス09に設定されていること              **
** 2. メインフレームのスロット1にリレー・モジュールのどれかがインストールされていること           **
** 3. GPIBインタフェース・カードとVISAライブラリがPCにインストールされていること                 **
******************************************************************************************** **
```

注記 RS-232インタフェース経由で3499A/B/Cをプログラミングする場合、プログラム先頭のコードを修正し("**# define USING_RS232 0**"を"**# define USING_RS232 1**"に変更)、RS-232インタフェースを選択し、フロントパネルからパラメータを以下のように設定します: BAUD RATE (9600)、PARITY (NONE, 8 BITS)、FLOW (FLOW NONE)。PCにGPIBカードは不要です。

```
# include <stdio.h>
# include <windows.h>
# include "visa.h"

# define USING_RS232 0                          // RS-232インタフェース使用時は0を1に変更

# if USING_RS232
# define INST_ADDR"ASRL1::INSTR"                // 3499A/B/CのRS-232アドレス
# else
# define INST_ADDR"GPIB0::9::INSTR"             // 3499A/B/CのGPIBアドレス
# endif

void main()
{
      ViSession drm;                            // デフォルト・リソース・マネージャとのセッション
      ViSession vi;                             // 機器とのセッション
      ViStatus status;                          // VISA関数ステータス戻りコード
      char retStr[128];                         // 機器から返される文字列

      /* デフォルト・リソース・マネージャをオープン */
      status = viOpenDefaultRM( &drm );
```

```
    if ( status < VI_SUCCESS ) {
        printf( "VISA ERROR: viOpenDefaultRM()\n");
        exit(1);
    }

    /* 3499A/B/Cとのセッションをオープン */
    status = viOpen( drm, INST_ADDR, VI_NULL, VI_NULL, &vi );
    if ( status < VI_SUCCESS ) {
        printf( "VISA ERROR: viOpen(). Address: %s\n",INST_ADDR);
        viClose( drm );
        exit(1);
    }

    # if USING_RS232
    /* 3499A/B/Cの設定に合わせてRS-232のパラメータを設定: BAUD RATE (9600), */
    /* PARITY (NONE, 8 BITS), FLOW (FLOW NONE). */
    viSetAttribute( vi, VI_ATTR_ASRL_BAUD, 9600 );
    viSetAttribute( vi, VI_ATTR_ASRL_DATA_BITS, 8 );
    viSetAttribute( vi, VI_ATTR_ASRL_FLOW_CNTRL, VI_ASRL_FLOW_NONE );
    viSetAttribute( vi, VI_ATTR_ASRL_PARITY, VI_ASRL_PAR_NONE );
    # endif

    /* 3499A/B/CをSCPIモードに設定 */
    viPrintf( vi, "SYSMODE SCPI\n" );
    Sleep(4000);                                        // 4秒間待つ

    /* 既知の状態に機器をリセット */
    viPrintf( vi, "*RST\n" );
    Sleep( 4000 );

    /* チャネル100～103をクローズ
    viPrintf( vi, "CLOSE (@ 100:103)\n" );

    /* チャネル100～103をオープン */
    viPrintf( vi, "OPEN (@ 100:103)\n" );

    /* スキャン設定: 以下のコマンドを実行すると、機器はチャネル100～103を */
    /* 2回スキャン掃引する。チャネルは連続的にスキャンされ、2回目の */
    /* スキャン掃引が始まるのは、1回目のスキャン掃引の開始から1秒後。*/
    viPrintf( vi, "SCAN (@ 100:103)\n" );               // スキャン・リストを作成
    viPrintf( vi, "ARM:SOURCE TIMER\n" );               // アーミング・ソースをTIMERに設定
    viPrintf( vi, "ARM:TIMER 1\n" );                    // 2回のスキャン掃引の間隔は1秒
    viPrintf( vi, "ARM:COUNT 2\n" );                    // スキャン掃引を2回に設定
    viPrintf( vi, "TRIG:SOURCE IMM\n" );                // トリガ・ソースをIMM(デフォルト)に設定
    viPrintf( vi, "CHAN:DELAY 0, ( @100:103)\n");       // チャネル遅延時間を0(デフォルト)に設定
    viPrintf( vi, "INIT\n");                            // スキャン開始

    /* VISAタイムアウト値を10秒に設定 */
    viSetAttribute( vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 10000 );

    /* *OPCコマンドはスキャンが終了するまで待つ */
    status = viQueryf( vi, "*OPC?\n","%t*", retStr );
    printf("Scan End.\n");

    viClose( vi );                                      // 3499A/B/Cとのセッションをクローズ
    viClose( drm );                                     // リソース・マネージャとのセッションをクローズ
}
```

例2: Agilent 3499A/B/Cを3488Aモードでプログラム

```
*************************************************************************************** **
** 要件:                                                                                    **
** 1. GPIBインタフェースが選択され、フロントパネルからアドレス09に設定されていること          **
** 2. メインフレームのスロット1にリレー・モジュールのどれかがインストールされていること        **
** 3. GPIBインタフェース・カードとVISAライブラリがPCにインストールされていること              **
*************************************************************************************** **
```

注記　　3488AモードではGPIBインタフェースだけが使用できます。

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>
#include "visa.h"

#define INST_ADDR"GPIB0::9::INSTR                    // 3499A/B/CのGPIBアドレス

void main()
{
    ViSession drm;                                   // デフォルト・リソース・マネージャとのセッション
    ViSession vi;                                    // 機器とのセッション
    ViStatus status;                                 // VISA関数ステータス戻りコード
    int i;

    /* デフォルト・リソース・マネージャをオープン */
    status = viOpenDefaultRM( &drm );
    if ( status < VI_SUCCESS ) {
        printf( "VISA ERROR: viOpenDefaultRM()\n");
        exit(1);
    }

    /* 3499A/B/Cとのセッションをオープン */
    status = viOpen( drm, INST_ADDR, VI_NULL, VI_NULL, &vi );
    if ( status < VI_SUCCESS ) {
        printf( "VISA ERROR: viOpen(). Address: %s\n",INST_ADDR);
        viClose( drm );
        exit(1);
    }

    /* Set 3499A/B/Cを3488Aモードに設定 */
    viPrintf( vi, "SYSMODE HP3488A\n" );
    Sleep( 4000 );                                   //4秒間待つ

    /* 既知の状態に機器をリセット */
    viPrintf( vi, "RESET\n" );
    Sleep( 4000 );

    /* チャネル100～103をクローズ */
    viPrintf( vi, "CLOSE 100, 101, 102, 103\n");

    /* チャネル100～103をオープン */
    viPrintf( vi, "OPEN 100, 101, 102, 103\n");

    /* スキャンリストを作成し、チャネルを2回スキャンするループを準備 */
    viPrintf( vi, "SLIST 100-103\n");
    for ( i = 0; i < 8; i++ ) {
        viPrintf( vi, "STEP\n" );
        Sleep( 25 );                                 // 25 ms待つ
    }
    printf( "Scan End.\n" );

    viClose( vi );                                   // 3499A/B/Cとのセッションをクローズ
    viClose( drm );                                  // リソース・マネージャとのセッションをクローズ
}
```

Visual BASICのサンプル・プログラム

このセクションのサンプル・プログラムはVisual BASIC 6.0で作成され、Windows 95/NTが動作しているPCでテストされています。

例3: Agilent 3499A/B/CをSCPIモードでプログラム

```
'' ''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''' ''
'' 要件:                                                                                         ''
'' 1. GPIBインタフェースが選択され、フロントパネルからアドレス09に設定されていること              ''
'' 2. メインフレームのスロット1にリレー・モジュールのどれかがインストールされていること          ''
'' 3. GPIBインタフェース・カードとVISAライブラリがPCにインストールされていること                ''
'' ''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''' ''
```

注記 RS-232インタフェース経由で3499A/B/Cをプログラミングする場合、プログラム先頭のコードを修正し("**Const USING_RS232 =0**"を"**Const USING_RS232 =1**"に変更)、RS-232インタフェースを選択し、フロントパネルからパラメータを以下のように設定します: BAUD RATE (9600)、PARITY (NONE, 8 BITS)、FLOW (FLOW NONE)。PCにGPIBインタフェース・カードは不要です。

```
Const USING_RS232 =0                                          ' RS-232インタフェース使用時は0を1に変更

Declare Sub Sleep Lib "Kernel32" (ByVal s As Long)            ' Sleep( )関数の宣言

Sub main()

    Dim drm As Long                                           ' デフォルト・リソース・マネージャとのセッション
    Dim vi As Long                                            ' 機器とのセッション
    Dim status As Long                                        ' VISA関数ステータス戻りコード
    Dim retStr As String * 128                                ' 機器から返される文字列
    Dim str As String                                         ' 個々のチャネル番号の文字列

    On Error GoTo ErrorHandler

    ' デフォルト・リソース・マネージャをオープン
    drm = -1
    status = viOpenDefaultRM(drm)
    If (status < VI_SUCCESS) Then GoTo VisaErrorHandler

    ' 3499A/B/Cのインタフェースを選択。USING_RS232 = 0ならGPIBインタフェース、
     USING_RS232 = 1ならRS-232インタフェースを使用
    If USING_RS232 Then
        INST_ADDR = "ASRL1::INSTR"
    Else
        INST_ADDR = "GPIB0::9::INSTR"
    Endif

    ' 3499A/B/Cとのセッションをオープン
    status = viOpen(drm, INST_ADDR, 0, 0, vi)
    If (status < VI_SUCCESS) Then GoTo VisaErrorHandler

    ' USING_RS232 が1の場合はRS-232インタフェースのパラメータを設定
        Call viSetAttribute(vi, VI_ATTR_ASRL_BAUD, 9600)
        Call viSetAttribute(vi, VI_ATTR_ASRL_DATA_BITS, 8)
        Call viSetAttribute(vi, VI_ATTR_ASRL_STOP_BITS, VI_ASRL_STOP_ONE)
        Call viSetAttribute(vi, VI_ATTR_ASRL_FLOW_CNTRL, VI_ASRL_FLOW_NONE)
        Call viSetAttribute(vi, VI_ATTR_ASRL_PARITY, VI_ASRL_PAR_NONE)
    End If

    ' 3499A/B/CをSCPIモードに設定
    Call viVPrintf(vi, "SYSMODE SCPI" + Chr$(10), 0)
    Call Sleep(4000)                                          ' 4秒間待つ

    ' 既知の状態に機器をリセット
    Call viVPrintf(vi, "*RST" + Chr$(10), 0)
    Call Sleep(4000)
```

```
    ' チャネル100～103をクローズ
    Call viVPrintf(vi, "CLOSE ( @ 100:103)" + Chr$(10), 0)

    ' チャネル100～103をオープン
    Call viVPrintf(vi, "OPEN ( @ 100:103)" + Chr$(10), 0)

    ' スキャン設定: 以下のコマンドを実行すると、機器はチャネル100～103を2回
    ' スキャン掃引する。チャネルは連続的にスキャンされ、
    ' 2回目のスキャン掃引が始まるのは、1回目のスキャン掃引の開始から1秒後。
    Call viVPrintf(vi, "SCAN (@100:103)" + Chr$(10), 0)            ' 100～103のスキャン・リストを作成
    Call viVPrintf(vi, "ARM:SOURCE TIMER" + Chr$(10), 0)           ' アーミング・ソースをTIMERに設定
    Call viVPrintf(vi, "ARM:TIMER 1" + Chr$(10), 0)                ' 2回のスキャン掃引の間隔は1秒
    Call viVPrintf(vi, "ARM:COUNT 2" + Chr$(10), 0)                ' スキャン掃引を2回に設定
    Call viVPrintf(vi, "TRIG:SOURCE IMM" + Chr$(10), 0)            ' トリガ・ソースをIMM(デフォルト)に設定
    Call viVPrintf(vi, "CHAN:DELAY 0, (@100:103)" + Chr$(10), 0    ' チャネル遅延時間を0(デフォルト)に設定
    Call viVPrintf(vi, "INIT" + Chr$(10), 0)                       ' スキャン開始

    ' VISAタイムアウト値を10秒に設定
    Call viSetAttribute(vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 10 * 1000)

    ' *OPCコマンドはスキャンが終了するまで待つ
    Call viVQueryf(vi, "*OPC?" + Chr$(10), "%t*", retStr)

    viClose (vi)                                                   ' 3499A/B/Cとのセッションをクローズ
    viClose (drm)                                                  ' デフォルト・リソース・マネージャとのセッションをクローズ
    End

ErrorHandler:
    ' エラー・メッセージを表示
    MsgBox "*** Error : " + Error$, MB_ICON_EXCLAMATION
    If drm <> -1 Then
        viClose (drm)
    End If
    End

VisaErrorHandler:
    Dim strVisaErr As String * 200
    Call viStatusDesc(defrm, status, strVisaErr)
    MsgBox "*** Error : " + strVisaErr
    If drm <> -1 Then
        viClose (drm)
    End If
    End
End Sub
```

例4: Agilent 3499A/B/Cを3488Aモードでプログラム

```
'' '''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''' ''
'' 要件:                                                                                            ''
'' 1. GPIBインタフェースが選択され、フロントパネルからアドレス09に設定されていること              ''
'' 2. メインフレームのスロット1にリレー・モジュールのどれかがインストールされていること          ''
'' 3. GPIBインタフェース・カードとVISAライブラリがPCにインストールされていること                ''
'' '''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''' ''
```

注記 3488AモードではGPIBインタフェースだけが使用できます。

```
Declare Sub Sleep Lib "Kernel32" (ByVal s As Long)                 ' Sleep( )関数の宣言

Sub main()

    Dim drm As Long                                                ' デフォルト・リソース・マネージャとのセッション
    Dim vi As Long                                                 ' 機器とのセッション
    Dim status As Long                                             ' VISA関数ステータス戻りコード
    Dim retStr As String * 128                                     ' 機器から返される文字列
    Dim str As String                                              ' 個々のチャネル番号の文字列

    On Error GoTo ErrorHandler

    ' デフォルト・リソース・マネージャをオープン
    drm = -1
```

```
        status = viOpenDefaultRM(drm)
        If (status < VI_SUCCESS) Then GoTo VisaErrorHandler

        ' 3499A/B/Cとのセッションをオープン
        INST_ADDR = "GPIB0::9::INSTR"                   ' 3499A/B/CのGPIBアドレスを9(デフォルト)に設定
        status = viOpen(drm, INST_ADDR, 0, 0, vi)
        If (status < VI_SUCCESS) Then GoTo VisaErrorHandler

        ' 3499A/B/Cを3488Aモードに設定
        Call viVPrintf(vi, "SYSMODE HP3488A" + Chr$(10), 0)
        Call Sleep(4000)                                ' 4秒間待つ

        ' 既知の状態に機器をリセット
        Call viVPrintf(vi, "RESET" + Chr$(10), 0)
        Call Sleep( 4000 )

        ' チャネル100～103をクローズ
        Call viVPrintf(vi, "CLOSED 100, 101, 102, 103" + Chr$(10), 0)

        ' チャネル100～103をオープン
        Call viVPrintf(vi, "OPEN 100, 101, 102, 103" + Chr$(10), 0)

        ' スキャンリストを作成し、チャネルを2回スキャンするループを準備
        viVPrintf(vi, "SLIST 100-103" + Chr$(10), 0)     ' 100～103を内容とするスキャン・リストを作成
        For I = 0 To 8
            Call viVPrintf(vi, "STEP" + Chr$(10), 0)    ' チャネルを1つずつスキャン
            Sleep ( 25 )                                ' 25 ms待つ
        Next

        viClose (vi)                                    ' 3499A/B/Cとのセッションをクローズ
        viClose (drm)                                   ' リソース・マネージャとのセッションをクローズ
        End

ErrorHandler:
        ' エラー・メッセージを表示
        MsgBox "" Error : " + Error$, MB_ICON_EXCLAMATION
        If drm <> -1 Then
            viClose (drm)
        End If
        End

VisaErrorHandler:
        Dim strVisaErr As String * 200
        Call viStatusDesc(defrm, status, strVisaErr)
        MsgBox "" Error : " + strVisaErr
        If drm <> -1 Then
            viClose (drm)
        End If
        End

End Sub
```

BASICのサンプル・プログラム

このセクションのサンプル・プログラムはBASIC 6.0で作成され、UNIXワークステーションでテストされています。

例5: Agilent 3499A/B/CをSCPIモードでプログラム

```
!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!
!! 要件:                                                                                    !!
!! 1. GPIBインタフェースが選択され、フロントパネルからアドレス09に設定されていること           !!
!! 2. メインフレームのスロット1にリレー・モジュールのどれかがインストールされていること       !!
!! 3. GPIBインタフェース・カードがUNIXワークステーションにインストールされていること         !!
!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!
```

注記　SCPIモードではGPIBとRS-232の2種類のインタフェースが使用できますが、BASICサンプル・プログラムはGPIBインタフェースだけを対象としています。

```
10    ! EXAMPLE.BAS: 3499A/B/CをSCPIモードでテスト
20    DIM Retstr$[128]                          ! 機器から返される文字列
30    OUTPUT 709; "SYSMODE SCPI"                ! 3499A/B/CをSCPIモードに設定
40    WAIT 4                                    ! 4秒間待つ
50    OUTPUT 709; "*RST"                        ! 3499A/B/Cをリセット
60    WAIT 4                                    ! 4秒間待つ
70    OUTPUT 709; "CLOSE (@100:103)"            ! チャネル100〜103をクローズ
80    OUTPUT 709; "OPEN (@100:103)"             ! チャネル100〜103をオープン

100   ! 150〜200行はタイマ制御スキャンの準備
110   ! 3499A/B/Cはチャネル100〜139を2回スキャン掃引。
120   ! チャネルは連続的にスキャンされる。
130   ! 2回目のスキャン掃引が始まるのは、1回目のスキャン掃引の
140   ! 開始から1秒後。
150   OUTPUT 709; "SCAN (@100:103)"             ! スキャン・リストを作成
160   OUTPUT 709; "ARM:SOUR TIMER"              ! アーミング・ソースをタイマに設定
170   OUTPUT 709; "ARM:TIMER 1"                 ! 2回のスキャン掃引の間隔は1秒
180   OUTPUT 709; "ARM:COUNT 2"                 ! スキャン掃引を2回に設定
190   OUTPUT 709; "TRIG:SOUR IMM"               ! トリガ・ソースをIMM(デフォルト)に設定
200   OUTPUT 709; "CHAN:DELAY 0, (@100:103)"    ! チャネル遅延時間を0(デフォルト)に設定
210   OUTPUT 709; "INIT"                        ! スキャン開始
220   OUTPUT 709; "*OPC?"                       ! スキャン終了まで待つ
230   ENTER 709; Retstr$
240   Done: END
```

例6: Agilent 3499A/B/Cを3488Aモードでプログラム

```
!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!
!! 要件:                                                                                                                      !!
!! 1. GPIBインタフェースが選択され、フロントパネルからアドレス09に設定されていること                                        !!
!! 2. メインフレームのスロット1にリレー・モジュールのどれかがインストールされていること                                    !!
!! 3. GPIBインタフェース・カードがUNIXワークステーションにインストールされていること                                       !!
!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!
```

注記 3488AモードではGPIBインタフェースだけが使用できます。

```
10   ! EXAMPLE.BAS: 3499A/B/Cを3488Aモードでテスト
20   DIM Retstr$[128]                        ! 機器から返される文字列
30   OUTPUT 709; "SYSMODE HP3488A"            ! 3499A/B/Cを3488Aモードに設定
40   WAIT 4                                  ! 4秒間待つ
50   OUTPUT 709; "RESET"                      ! 3499A/B/Cをリセット
60   WAIT 4
70   OUTPUT 709; "CLOSE 100, 101, 102, 103"   ! チャネル100〜103をクローズ
80   OUTPUT 709; "OPEN 100, 101, 102, 103"    ! チャネル100〜103をオープン
100  ! 単純なスキャン
110  OUTPUT 709; "SLIST 100-103"              ! スキャン・リストを作成
120  FOR I=0 TO 8                            ! チャネルを2回スキャン
130  OUTPUT 709; "STEP"
140  WAIT .025
150  NEXT I
160  Done: END
```

付録A

エラー・メッセージ

Agilent 3499A/B/Cスイッチ・コントロール・システムには、SCPIモードと3488Aモードの2種類の動作があります。エラー・メッセージはシステム・モードに応じて異なります。この付録では、すべてのエラー・メッセージについて説明します。

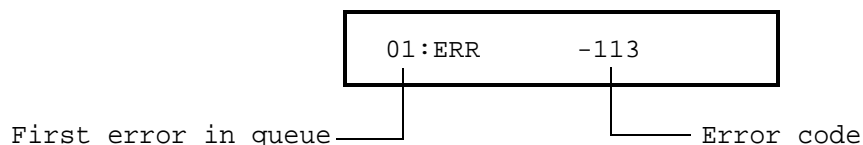
SCPIモード

- エラーの読み取りはFIFO(First-In-First-Out)方式です。最初に返されるエラーが最初に記録されたものです。読み取ったエラーはクリアされます。キューにあるすべてのエラーを読み取ると、ERRORインジケータがオフになり、全エラーがクリアされます。エラーが発生したときには、機器のビープ音が1回鳴ります。

- 10個より多くのエラーが発生した場合、キューに記録されている最後のエラー(最も新しいエラー)の代わりに、–350, "Queue overflow"が記録されます。キューからエラーを取り除かない限り、その後のエラーはいっさい記録されません。エラーが発生していないときにキューを読み取ると、+0, "No error"が返されます。

- エラー・キューは、*CLS(クリア・ステータス)コマンドを送るか、電源を入れ直すとクリアされます。キューを読み取ったときにもエラーはクリアされます。機器リセット(*RSTコマンド)や、カード/モジュール・リセット(SYSTem:CPONコマンド)では、エラー・キューはクリアされません。

- フロントパネル操作

  ERRORインジケータがオンの場合、**View**を押すとキューに記録されているエラーが表示されます。ノブを使ってエラー番号をスクロールさせることができます。右矢印キーを押すと、エラー・メッセージのテキストが表示されます。メニューを終了すると、すべてのエラーがクリアされます。

- リモート・インタフェース操作

  SYSTem:ERRor? エラー・キューから1個のエラーを読み取ってクリアします。

  エラーのフォーマットは下記の通りです(エラー文字列の長さは最大80文字です)。

  –113, "Undefined header".

–101 **Invalid character　不正な文字**

コマンド文字列に不正な文字が見つかりました。コマンド・ヘッダやパラメータの中に、#、{、$、%などの不正な文字が使われている可能性があります。
例: *OPEN {@101)*

–102 **Syntax error　シンタックス・エラー**

コマンド・ストリングに無効なシンタックスが見つかりました。コマンド・ヘッダのコロンの後や、カンマの前にスペースが入っている可能性があります。あるいは、チャネル・リスト・シンタックスで"@"文字が抜けている可能性があります。
例: *ROUT:CHAN: DEL 1*または*ROUT:OPEN (101:102)*

–103 **Invalid separator　不正なセパレータ**

コマンド文字列に不正なセパレータが見つかりました。コロン、セミコロン、スペースを使うべきところにカンマが使われている可能性があります。あるいは、カンマを使うべきところにスペースが使われている可能性があります。
例: *TRIG:COUNT,1*

–105 **GET not allowed　GET使用不可**

コマンド文字列内部ではGET(Group Execute Trigger)は使用できません。

–108 **Parameter not allowed　パラメータ使用不可**

このコマンドで使用できる数より多くのパラメータが存在します。余分のパラメータが指定されているか、パラメータを取らないコマンドにパラメータが指定されている可能性があります。
例: *ROUT:CLOS:STAT? 2*

–109 **Missing parameter　パラメータ不足**

このコマンドで必要な数のパラメータが存在しません。コマンドで必要なパラメータの一部が指定されていません。
例: *ROUT:CHAN:DEL 10,*

–112 **Program mnemonic too long　プログラム・ニーモニックが長すぎます**

コマンド・ヘッダの文字数が、許容最大値の12文字を超えています。
例: *CONFIGURE:EXTERNAL:TRIGGER:SOURCE 2*

–113 **Undefined header　未定義ヘッダ**

この機器で使用できないコマンドが受信されました。コマンドの綴りを間違えたか、コマンドが存在しない可能性があります。コマンドの短形式を使う場合、長さが4文字までであることに注意してください。
例: *TRIGG:SOUR TIM*

–121 **Invalid character in number　数値内に不正な文字**

パラメータに指定された数値に不正な文字が見つかりました。
例: *TRIG:TIMER 12..34*

–123 **Exponent too large　指数が過大**

数値パラメータの指数が32,000を超えています。

–124 **Too many digits　桁数が多すぎます**

数値パラメータの仮数が、先頭の0を除いて255桁を超えています。

–128 **Numeric data not allowed　数値データ使用不可**

コマンド文字列に正しくない型のパラメータが存在します。文字列や式を指定すべきところに数値を指定したか、その逆の可能性があります。
例: *DISP:TEXT 5.0*または*ROUT:CLOSE 101*

–131 **Invalid suffix　不正なサフィックス**

数値パラメータのサフィックス指定が正しくありません。サフィックスの綴りを間違えた可能性があります。

–134 **Suffix too long　サフィックスが長すぎます**

ヘッダ・サフィックスは、一部のコマンド・ヘッダの後ろに付けることができる数値です。このエラーは、ヘッダ・サフィックスの長さが12文字を超えている場合に生成されます。

–138 **Suffix not allowed　サフィックス使用不可**

数値パラメータの後ろにサフィックスが存在します。サフィックスの綴りを間違えた可能性があります。

–148 **Character data not allowed　文字データ使用不可**

文字列または数値パラメータを指定すべきところに、個別の文字が指定されています。パラメータのリストをチェックして、パラメータ型が正しいかどうかを確認してください。
例: *ROUTE:CLOSE CH101*または*DIAG:DISP TEXT123* (文字列を引用符で囲む)

–151 **Invalid string data　不正な文字列データ**

不正な文字列が存在します。文字列が引用符で囲まれているかどうか、文字列の内容が正しいASCII文字であるかどうかを確認してください。
例: *DIAG:DISP 'TESTING* (末尾の引用符がない)

–158 **String data not allowed　文字列データ使用不可**

文字列データが受信されましたが、このコマンドでは使用できません。パラメータのリストをチェックして、パラメータ型が正しいかどうかを確認してください。

–161 **Invalid block data　不正なブロック・データ**

固定長ブロックで、送信データ・バイト数と、ブロック・ヘッダで指定されたバイト数とが一致しません。

–168 **Block data not allowed　ブロック・データ使用不可**

SCPI固定長ブロック・フォーマットのデータを受信しましたが、このコマンドではこのフォーマットは使用できません。

–178 **Expression data not allowed　式データ使用不可**

チャネル・リストを受信しましたが、このコマンドでは使用できません。
例: *SYST:CTYPE? (@100)*

–222 **Data out of range　データが範囲外**

数値パラメータの値がこのコマンドの有効範囲外です。
例: *ARM:COUNT –3*

–223 **Too much data　データが過大**

文字列を受信しましたが、文字列長が12文字を超えているために実行できません。このエラーは、DIAGnostic:DISPlayコマンドによって生成される可能性があります。

–224 **Illegal parameter value　不正なパラメータ値**

離散値パラメータを受信しましたが、このコマンドでは使用できない選択肢です。パラメータの正しい選択肢を使用してください。
例: *TRIG:SOURCE ALARM* (ALARMは正しい選択肢ではありません)

–310 **System error　システム・エラー**

ファームウェアの欠陥が発見されました。これは致命的なエラーではありませんが、これが発生した場合は計測お客様窓口までご連絡ください。

–350 **Queue overflow　キュー・オーバーフロー**

10個を超えるエラーが発生したため、エラー・キューがいっぱいになりました。キューからエラー

を取り除かない限り、その後のエラーはいっさい記録されません。エラー・キューは、*CLS(クリア・ステータス)コマンドを送るか、電源を入れ直すとクリアされます。キューを読み取ったときにもエラーはクリアされます。

–410 **Query INTERRUPTED　クエリ中断**

出力バッファにデータを送るコマンドを受信しましたが、出力バッファに前のコマンドが生成したデータが入っています(前のデータは上書きされません)。出力バッファは、電源をオフにするか、バスのデバイス・クリアを行うとクリアされます。

–420 **Query UNTERMINATED　クエリ未完了**

機器がトーカに指定された(インタフェース上でデータを送るように指示された)にも関わらず、出力バッファにデータを送るコマンドが受信されていません。例えば、CONFigureコマンド(データを生成しない)を実行した後でリモート・インタフェースからデータを読み取ろうとした場合です。

–430 **Query DEADLOCKED　クエリ・デッドロック**

受信したコマンドが生成するデータが多すぎて出力バッファに入りきらず、入力バッファもいっぱいです。コマンドの実行は続行されますが、データはすべて失われます。

–440 **Query UNTERMINATED after indefinite response　不定長応答の後でクエリ未完了**

*IDN?コマンドは、コマンド文字列の最後のクエリ・コマンドでなければなりません。*IDN?コマンドは不定長の文字列を返すので、他のクエリ・コマンドと組み合わせることができません。
例: **IDN?;*STB?*

機器エラー

100[1] **Number of SAV/RCL out of range　セーブ/リコール番号が範囲外**

セーブ/リコールできる機器設定の数は50/10個まで(1～50/10)です。このエラーは、*SAV/*RCLに指定された数値が1～50/10の範囲内でない場合に発生します。
例: **SAV 52*または**RCL 0*

101 **Unable to recall - scan is running　リコール不能 - スキャン実行中**

102 **Unable to recall - memory is empty　リコール不能 - メモリが空**

103 **Unable to recall - modules were changed　リコール不能 - モジュールが変更されています**

記憶されているチャネル・セットアップをリコールしようとすると、各スロットにインストールされているモジュールのタイプが同じであるかどうかがチェックされます。このエラーは、どれかのスロットのモジュールが他のタイプのものと交換されたか、取り外されていることが検出された場合に発生します。

104 **Unable to store - scan is running　ストア不能 - スキャン実行中**

110 **Slot number out of range　スロット番号が範囲外**

指定されたスロット番号が不正です。チャネル番号の形式は(@snn)であり、sがスロット番号、nnがチャネル番号を示します。
例: *OPEN (@604)*

111 **Data out of range　データが範囲外**

何らかのコマンドのデータが不正です。
例: *SOUR:DIG:DATA:BYTE:VAL 266* (正しいデータは0～255)

1. ファームウェアREV 4.0以降では最大50個の機器設定を、REV 1.0/2.0/3.0では最大10個の機器設定をストアできます。

112 **Not able to perform requested operation**　要求された動作を実行不能

要求された動作をこの機器は実行できません。
例: *FUNC 3,BIWIRE2* (スロット3のモジュールがN2260Aではない)

113 **Block name not exist**　ブロック名が存在しません

3499A/B/Cでは、最大2個のブロックを定義できます。定義された2個のブロックに対しては、読み取りや書き込みが可能です。定義済みでないブロックの読み取りや書き込みを行おうとすると、このエラーが発生します。

114 Block name already exist　**ブロック名がすでに存在します**

定義済みのブロック名を再定義しようとしました。

115 **Two Blocks already exist**　2個のブロックがすでに存在します

2個のブロックが存在するときにブロックを定義しようとしました。

116 **Channel number out of range**　チャネル番号が範囲外

指定されたチャネル番号が、選択されたスロットのモジュールに対して不正です。チャネル番号の形式は(@snn)であり、sがスロット番号、nnがチャネル番号を示します。
例: *ROUT:CLOSE (@156)*

201 **Scan list is empty**　スキャン・リストが空

202 **Scan initiated**　スキャン開始

203 **Scan init ignored**　スキャン開始を無視

204 **Trig ignored**　トリガを無視

205 **Hardware trigger too fast**　ハードウェア・トリガが速すぎます

206 **Too many channels**　チャネルが多すぎます

207 **Card in use.**　カードが使用中

208 **N2282A execution error**　N2282A実行エラー

300 **Unable to execute this command in local mode**
このコマンドはローカル・モードでは実行できません

501 **RS232 data receiving error**　RS232データ受信エラー

502 **Internal command error**　内部コマンド・エラー

503 **RS232 only - unable to execute on GPIB**　RS232のみ - GPIBでは実行できません

RS-232インタフェースでのみ使用できるコマンドは下記の3つです。
SYSTem:LOCal、SYSTem:REMote、SYSTem:RWLock

セルフテスト・エラー

表9-1に示すエラーは、セルフテスト(SCPIモード)中に発生する可能性があるものです。

表9-1. セルフテスト・エラー

エラー番号	説明
+1	ROMテスト失敗
+2	GPIBテスト失敗
+3	RS-232テスト失敗

表9-1. セルフテスト・エラー

エラー番号	説明
+4	フロントパネル・テスト失敗

注記　*TSTコマンドに対して文字列"+0"が返る場合、すべてのテストが成功したことを示します。この場合、フロントパネルには"PASSED"という文字列が表示されます。

3488Aモード

エラー条件

3488Aモードでも、ERRORインジケータが点灯したときにエラー・キューを問い合わせることができます。返される10進数値は、表9-2に定義されたエラー条件の値の和です。

表9-2. 3488Aモードのエラー条件

重み付き値	エラー条件
1	シンタックス・エラー
2	実行エラー (下記): a. パラメータが範囲外 b. モジュール・タイプ不一致 c. 記憶されているステートまたはスキャン・リストにアクセスしようとしたが、存在しなかった
4	ハードウェア・トリガが速すぎる
8	論理障害
16	電源障害

注記 ERRORコマンドに対して文字列"+00000"が返る場合、エラー・キューが空であることを示します。この場合、フロントパネルには"0000"という文字列が表示されます。

セルフテスト・エラー

表9-3に示すエラーは、セルフテスト(3488Aモード)中に発生する可能性があるものです。

表9-3. セルフテスト・エラー

エラー番号	説明
+1	ROMテスト失敗
+2	GPIBテスト失敗
+3	RS-232テスト失敗
+4	フロントパネル・テスト失敗

注記 TESTコマンドに対して文字列"+0"が返る場合、すべてのテストが成功したことを示します。この場合、フロントパネルには"PASSED"という文字列が表示されます。

記号

数字

A

C

D

E

F

G

I

L

M

N

O

R

S

SRQイネーブル/ディゼーブル, 39, 53, 82

T

V

X

あ

か

さ

た

な

は

ま

や

ら

納入後の保証について

- ハードウェア製品に対しては部品及び製造上の不具合について保証します。又、当社製品仕様に適合していることを保証します。
  ソフトウェアに対しては、媒体の不具合（ソフトウェアを当社指定のデバイス上適切にインストールし使用しているにもかかわらず、プログラミング・インストラクションを実行しない原因がソフトウェアを記録している媒体に因る場合）について保証します。又、当社が財産権を有するソフトウェア（特注品を除く）が当社製品仕様に適合していることを保証します。
  保証期間中にこれらの不具合、当社製品仕様への不適合がある旨連絡を受けた場合は、当社の判断で修理又は交換を行います。
- 保証による修理は、当社営業日の午前８時45分から午後５時30分の時間帯でお受けします。なお、保証期間中でも当社所定の出張修理地域外での出張修理は、技術者派遣費が有償となります。
- 当社の保証は、製品の動作が中断されないことや、エラーが皆無であることを保証するものではありません。保証期間中、当社が不具合を認めた製品を相当期間内に修理又は交換できない場合お客様は当該製品を返却して購入金額の返金を請求できます。
- 保証期間は、製品毎に定められています。保証は、当社が据付調整を行う製品については、据付調整完了日より開始します。但し、お客様の都合で据付調整を納入後 31 日以降に行う場合は 31 日目より保証が開始します。
  又、当社が据付調整を行わない製品については、納入日より保証が開始します。
- 当社の保証は、以下に起因する不具合に対しては適用されません。

  (1) 不適当又は不完全な保守、校正によるとき
  (2) 当社以外のソフトウェア、インターフェース、サプライ品によるとき
  (3) 当社が認めていない改造によるとき
  (4) 当社製品仕様に定めていない方法での使用、作動によるとき
  (5) お客様による輸送中の過失、事故、滅失、損傷等によるとき
  (6) お客様の据付場所の不備や不適正な保全によるとき
  (7) 当社が認めていない保守又は修理によるとき
  (8) 火災、風水害、地震、落雷等の天災によるとき
- 当社はここに定める以外の保証は行いません。又、製品の特定用途での市場商品価値や適合性に関する保証は致しかねます。
- 製品の保守修理用部品供給期間は、製品の廃止後最低５年です。

原　典

本書は"Agilent 3499A/B/C Switch/Control System User’s Manual" (Rev. C) (Part No.03499-90001) (Printed in USA, April 2002)を翻訳したものです。

詳細は上記の最新マニュアルを参照して下さい。

ご　注　意

- 本書に記載した内容は、予告なしに変更することがあります。
- 当社は、お客様の誤った操作に起因する損害については、責任を負いかねますのでご了承ください。
- 当社では、本書に関して特殊目的に対する適合性、市場性などについては、一切の保証をいたしかねます。
- また、備品、パフォーマンス等に関連した損傷についても保証いたしかねます。
- 当社提供外のソフトウェアの使用や信頼性についての責任は負いかねます。
- 本書の内容の一部または全部を、無断でコピーしたり、他のプログラム言語に翻訳することは法律で禁止されています。
- 本製品パッケージとして提供した本マニュアル、フレキシブル・ディスクまたはテープ・カートリッジは本製品用だけにお使いください。プログラムをコピーをする場合はバックアップ用だけにしてください。プログラムをそのままの形で、あるいは変更を加えて第三者に販売することは固く禁じられています。